Л. В. Камлюк А. С. Шалапёнак

БІЯЛОГІЯ

Вучэбны дапаможнік для 8 класа
агульнаадукацыйных устаноў
з беларускай мовай навучання

3-е выданне, дапоўненае

Дапушчана
Міністэрствам адукацыі
Рэспублікі Беларусь

Мінск «Народная асвета» 2010

УДК 57(075.3=161.3)
ББК 28.0я721
К18

Рэцэнзент:

настаўнік біялогіі вышэйшай катэгорыі
сярэдняй агульнаадукацыйнай школы № 16 г. Мінска *Т. В. Ладнюк*

Пераклад з рускай мовы *Г. І. Кулеш*

Камлюк, Л. В.

К18 Біялогія : вучэб. дапам. для 8-га кл. агульнаадукац. устаноў з беларус. мовай навучання / Л. В. Камлюк, А. С. Шалапёнак; пер. з рус. мовы Г. І. Кулеш. — 3-е выд., дап. — Мінск : Нар. асвета, 2010. — 222 с. : іл.

ISBN 978-985-03-1367-6.

УДК 57(075.3=161.3)
ББК 28.0я721

ISBN 978-985-03-1367-6

АД АЎТАРАЎ

Сябры! Вы працягваеце вывучэнне курса «Біялогія» і пераходзіце да новага цікавага і важнага яго раздзела — **заалогіі** — навукі аб жывёлах.

Жывёлы — гэта разнастайныя жывыя арганізмы нашай планеты. Колькасць іх відаў перавышае 1,5 млн. Яны насяляюць наземна-паветранае, воднае і глебавае асяроддзі. Многія з іх з'яўляюцца паразітамі іншых жывёл, чалавека і раслін.

У працэсе вывучэння гэтага курса вы пазнаёміцеся з жывёламі розных груп, даведаецеся, якую будову яны маюць, дзякуючы якім прыстасаванням здолелі так шырока засяліць Зямлю. Вы вывучыце ролю жывёл у прыродным асяроддзі, ацэніце іх значэнне ў жыцці чалавека. Дапаможа вам у гэтым дадзены вучэбны дапаможнік.

Асноўны матэрыял дапаможніка, вывучэнне якога з'яўляецца абавязковым для ўсіх вучняў, разделены на главы і параграфы. Дадатковыя звесткі, якія даюць магчымасць больш глыбока і падрабязна вывучыць тое або іншае пытанне, даведацца аб цікавых фактах, прадстаўлены ў дапаможніку больш дробным шрыфтам і адзначаны знакам . Гэта матэрыял для цікаўных.

Пасля кожнага параграфа дадзены пытанні, якія дапамогуць вам зразумець, ці добра засвоены матэрыял. Яны пазначаны знакам ?.

Пасля вывучэння канкрэтнай групы жывёл у сціслай форме пералічваюцца іх асноўныя асаблівасці (пазначаны знакам !).

Матэрыял вучэбнага дапаможніка ўтрымлівае вялікую колькасць ілюстрацый, якія абавязкова дапамогуць вам у вывучэнні Царства Жывёлы.

Завяршаецца вучэбны дапаможнік невялікім слоўнікам найбольш важных заалагічных тэрмінаў і паняццяў. Спадзяёмся, што слоўнік дапаможа вам дакладна зразумець іх сэнс.

Акуратна карыстайцеся вучэбным дапаможнікам, бо пасля вас па ім будуць вучыцца іншыя вучні.

Жадаем поспехаў!

Глава 1 Агульная характарыстыка жывёл і іх разнастайнасць



§ 1. Заалогія — навука аб жывёлах

Заалогія (ад *зоа* — жывёла і *логас* — навука) — раздзел біялогіі, які вывучае жывёл. Царства Жывёлы ўключае больш за 1,5 млн вядомых відаў жывых арганізмаў. Яны вельмі разнастайныя па памерах, форме цела, асаблівасцях будовы, характары руху, харчавання, размнажэння і развіцця (мал. 1).

Веды аб жывёлах назапашваліся на працягу многіх стагоддзяў. З'яўленне і ўдасканальванне розных, у тым ліку аптычных, прыбораў, а таксама выкарыстанне новых метадаў даследаванняў дазволілі глыбока вывучыць гэту групу жывых арганізмаў. Атрыманыя звесткі далі магчымасць ацаніць значэнне жывёл у прыродзе і эфектыўна выкарыстоўваць іх у практычным жыцці чалавека. Была пераканаўча даказана неабходнасць беражлівага выкарыстання і аховы жывёл у іх прыродных месцапражываннях.

Асноўныя прыметы жывёл. Нягледзячы на значную разнастайнасць жывёл, для іх характэрны некаторыя агульныя прыметы.

1. ***Гэтэратрофны тып харчавання.*** Жывёлы выкарыстоўваюць у ежу гатовыя арганічныя рэчывы расліннага і жывёльнага паходжання.

2. ***Рухомасць*** характэрна для большасці жывёл. Вядомы нерухомыя (*губкі*) або малярухомыя (*каралавыя паліпы*, *гідра*, некаторыя *малюскі*) жывёлы. Аднак усе яны маюць рухомых лічынак, якія забяспечваюць іх рассяленне і распаўсюджванне.

3. Клеткі жывёл маюць толькі ***клетачную мембрану*** ў адрозненнне ад клетак раслін, у якіх ёсць яшчэ і клетачная сценка з клятчаткі.



4. ***Пастаянства формы цела***, у поласці якога размешчаны ўсе ўнутраныя органы.

5. ***Абмежаваны рост жывёл***, хуткасць якога зніжаецца з узростам або зусім спыняецца. Таму памеры дарослых жывёл аднаго віду адрозніваюцца нязначна. Толькі нямногія (некаторыя *ракі*, *кракадзілы*, *чарапахі*) растуць на працягу ўсяго жыцця.

Будова і жыццядзейнасць жывёльнага арганізма. Цела жывёл складаецца з ***клетак***. У мнагаклетачных жывёл вылучаюцца групы клетак, якія маюць аднолькавую будову і выконваюць адну і тую ж функцыю. Такія клеткі ўтвараюць ***тканкі***. Існуюць чатыры асноўныя тыпы тканак: *эпітэліяльная*, *мышачная*, *злучальная* і *нервовая*.

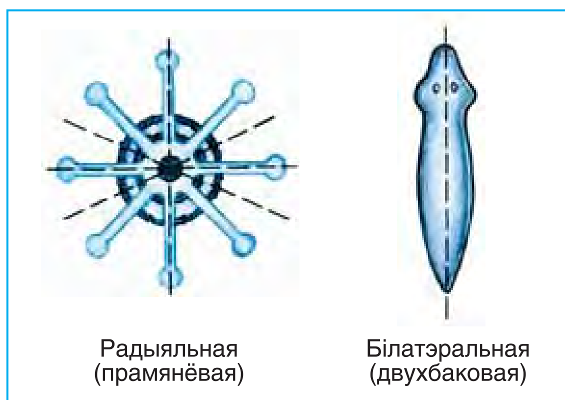
Розныя віды тканак уваходзяць у састаў больш складаных утварэнняў — ***органаў***, а апошнія складаюць ***сістэмы органаў***. Напрыклад, шкілет млекакормячых утвораны двума відамі злучальнай тканкі: касцявой і храстковай. Разам з мышачнай тканкай шкілет утварае апорна-рухальную сістэму, якая забяспечвае апору для ўнутраных органаў, выконвае рухальную і ахоўную функцыі.

Актыўную жыццядзейнасць жывёл забяспечвае комплекс сістэм органаў: стрававальнай, дыхальнай, выдзяляльнай і палавой. Перанос пажыўных рэчываў, прадуктаў абмену, газаў (кіслароду і вуглякіслага газу) у арганізме жывёл ажыццяўляе крывяносная сістэма. Нервовая сістэма рэгулюе працэсы жыццядзейнасці і паводзіны жывёл, аб'ядноўваючы работу ўсіх сістэм органаў як частак адзінага ***арганізма***.



Мал. 1. Разнастайнасць жывёл





Мал. 2. Тыпы сіметрыі

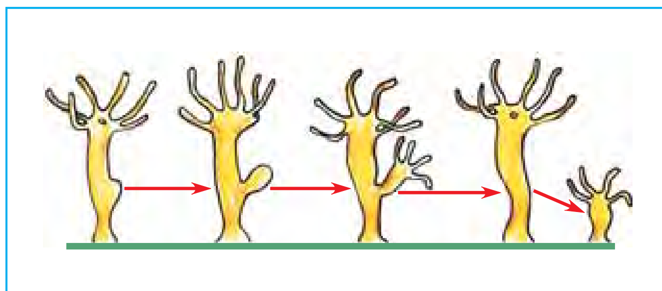
Тыпы сіметрыі. Мнагаклетачныя жывёлы, за рэдкім выключэннем, вылучаюцца сіметрычнай будовай. Адрозніваюць два асноўныя тыпы сіметрыі: прамянёвую (радыяльную) і двухбаковую (білатэральную).

***Прамянёвая* (*радыяльная*)** сіметрыя характэрна для жывёл, якія вядуць маларухомы або прымацаваны спосаб жыцця і жывуць у водным асяроддзі (*кішэчнаполасцевыя*). У радыяльна-сіметрычных жывёл усе органы мнагакратна паўтараюцца па радыусах вакол падоўжнай восі, якая праходзіць праз аснову і верхні канец цела (мал. 2). Праз падоўжную вось іх цела можна правесці многа плоскасцей сіметрыі, якія падзеляць яго на сіметрычныя часткі. Гэтыя часткі будуць адлюстроўваць адна адну.

Большасць рухомых мнагаклетачных жывёл маюць ***двухбаковую* (*білатэральную*)** сіметрыю. Праз падоўжную вось іх цела можна правесці толькі адну плоскасць, якая падзеліць цела жывёл на дзве люстраныя часткі — правую і левую. У двухбакова-сіметрычных жывёл адрозніваюць пярэдні і задні канцы цела, спінны і брушны бакі. Такая будова характэрна для поўзаючых, плаваючых жывёл і жывёл, якія актыўна і накіравана перамяшчаюцца.

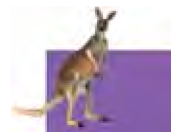
Размнажэнне і развіццё жывёл. Жывёлы размнажаюцца бясполым і палавым спосабамі.

Бясполае размнажэнне ўласціва пераважна кішэчнаполасцевым і некаторым іншым жывёлам. Адным з яго відаў з'яўляецца п а ч к а в а н н е (мал. 3), пры якім даччыная асобіна ўтвараецца на мацярынскай у выглядзе невялікага бугарка — почкі. Затым почка або аддзяляецца ад мацярынскага арганізма і пачынае



Мал. 3. Пачкаванне





Мал. 4. Калоніі кішэчнаполасцевых

самастойнае існаванне, або не аддзяляецца, і ўтвараецца калонія (мал. 4), у якой усе асобіны звязаны паміж сабой агульнай поласцю.

Пры ***палавым*** размнажэнні ў жывёл утвараюцца палавыя клеткі, якія, зліваючыся, даюць пачатак зародку — новаму арганізму. Палавое размнажэнне ўласціва раздзельнаполым жывёлам і гермафрадытам (так называюцца арганізмы, якія валодаюць адначасова мужчынскай і жаночай палавымі сістэмамі). Адным са спосабаў палавога размнажэння з'яўляецца партэнагенез, пры якім зародак развіваецца з неаплодненай яйцаклеткі. Для некаторых жывёл характэрна чаргаванне палавога і бясполага размнажэння.

Перыяд развіцця жывёлы ад апладнення яйцаклеткі да канца жыцця называецца ***перыядам індывідуальнага развіцця***, або ***антагенезам***.

Антагенез уключае два перыяды. Першы пачынаецца з аплодненай яйцаклеткі і заканчваецца развіццём зародка. Гэта перыяд эмбрыянальнага развіцця.

Другі перыяд, постэмбрыянальны, пачынаецца з моманту нараджэння маладой асобіны, або выхаду яе з яйца. Ён уключае рост, фарміраванне жывёльнага арганізма, дасягненне ім палавой спеласці і здольнасці да размнажэння. Пасля завяршэння перыяду размнажэння надыходзіць старэнне і натуральная гібель жывёлы.



1. Якую будову маюць жывёлы? **2.** Якія функцыі выконвае арганізм жывёл? **3.** Дзе пражываюць жывёлы? Прывядзіце прыклады. **4.** Якія асноўныя тыпы сіметрыі характэрны для жывёл? **5.** Як размнажаюцца жывёлы? **6.** Якія перыяды вылучаюць у індывідуальным развіцці жывёл? **7.** Як утвараюцца калоніі жывёл? **8.** З чым, на ваш погляд, звязана з'яўленне ў жывёл двухбаковай сіметрыі цела? Адказ абгрунтуйце.



§ 2. Класіфікацыя і значэнне жывёл

Класіфікацыя жывёл. Жывёльны свет вельмі разнастайны. Ёсць мікраскапічныя і вельмі дробныя жывёлы (*кляшчы*, некаторыя круглыя *чэрві*, *насякомыя*) і гіганты (*сіні кіт*, *слон*, *кітовая акула*, *жыраф*). Жывёлы рассяляюцца ў розных месцах, розныя ў іх спосаб жыцця і будова. Аднак пры ўсёй гэтай разнастайнасці ўсіх жывёл можна аб'яднаць у групы з падобнымі асаблівасцямі будовы і развіцця.

Разнастайнасць жывых арганізмаў і, у прыватнасці, жывёл заўсёды прыцягвала даследчыкаў прыроды. Вучоныя апісвалі жывёл на працягу многіх стагоддзяў, давалі ім назвы. Веды аб жывёлах розных краін і прыродна-кліматычных зон назапашваліся, таму ўзнікла неабходнасць упарадкаваць гэтыя звесткі, сістэматызаваць іх. Так узнікла навука ***сістэматыка***. Сістэматыка не толькі апісвала жывёл, але і давала ўяўленне аб роднасных сувязях розных груп (гл. форзац I). З'яўленне сістэматыкі дазволіла размясціць усіх жывёл у пэўнай сістэме — класіфікаваць іх. Найбольш навукова абгрунтаваную класіфікацыю жывых арганізмаў прапанаваў шведскі прыродазнавец і натураліст Карл Лiней (1707—1778).

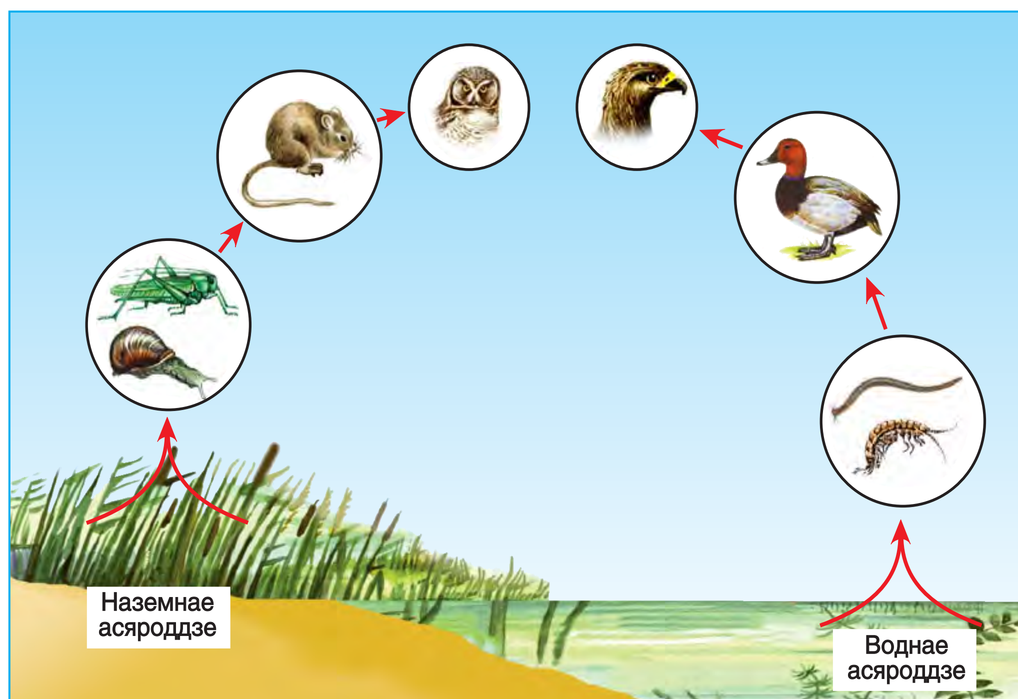
Як вы ўжо ведаеце з курса біялогіі 7-га класа, асноўнай адзінкай класіфікацыі паводле К. Лінея з'яўляецца **від**. Ён прапанаваў даваць кожнаму віду жывых арганізмаў двайную назву, якая ўключае назву роду, да якога дадзены від адносіцца (першае слова), і назву самога віду (другое слова). Напрыклад, *верабей гарадскі*, *пчала меданосная*. Такі прынцып назвы відаў раслін, жывёл і іншых жывых арганізмаў атрымаў назву ***двайной (бінарнай) наменклатуры***.

Падобныя віды аб'ядноўваліся ў ***роды***, а роды — у ***сямействы***, сямействы — у ***атрады***. Больш буйнымі сістэматычнымі групамі былі ***класы*** і ***тыпы***. Від, род, сямейства, атрад, клас, тып — асноўныя сістэматычныя групы жывёл.

Акрамя таго, у сувязі з вялікай разнастайнасцю жывёл вучоныя-заолагі ўвялі ў класіфікацыю прамежкавыя групы: падсямейства, падатрад, надатрад, падклас і да т. п.

У сучаснай сістэме жывёльнага свету выдзелена звыш 25 тыпаў мнагаклетачных жывёл, з якіх на старонках гэтага вучэбнага дапаможніка вы пазнаёміцеся з прадстаўнікамі сямі тыпаў. Гэта найбольш буйныя і шырока распаўсюджаныя тыпы: Кішэчнаполасцевыя, Плоскія чэрві, Круглыя чэрві, Кольчатыя чэрві, Малюскі, Членістаногія, Хордавыя.

Роля жывёл у прыродзе і жыцці чалавека надзвычай разнастайная і вялікая. Насякомыя і птушкі апыляюць расліны. Дажджавыя чэрві і іншыя насельнікі глебы разам з бактэрыямі разбураюць арганічныя рэшткі, садзейнічаючы ўтварэнню



Мал. 5. Ланцугі харчавання

перагною, павышаюць урадлівасць глебы. Жывёлы ўваходзяць у разнастайныя ланцугі харчавання: расліны служаць ежай для раслінаедных жывёл, якіх, у сваю чаргу, паядаюць драпежнікі (мал. 5). Многіх жывёл выкарыстоўвае чалавек, здабываючы іх у працэсе рыбалоўства і палявання. Жывёлы забяспечваюць нас прадуктамі харчавання (мясам, малаком, мёдам і інш.) і сыравінай для разнастайных вытворчасцей (скурай, футрам, воўнай і інш.).

Аднак вядомы і жывёлы, якія наносяць шкоду гаспадарцы чалавека. Да іх адносяцца шкоднікі раслін, паразіты і пераносчыкі ўзбуджальнікаў небяспечных захворванняў жывёл і чалавека.

Больш падрабязна аб значэнні розных груп жывёл будзе сказана ў наступных раздзелах вучэбнага дапаможніка.



1. Якія асноўныя сістэматычныя групы класіфікацыі жывёл існуюць? **2.** Чаму прапанаваны прамежкавыя групы ў сістэме жывёл? **3.** Што такое двайная наменклатура? **4.** Раскажыце аб значэнні розных груп жывёл. Прывядзіце прыклады карысных і шкодных для чалавека жывёл.

Глава 2
Тып Кішэчнаполасцевыя



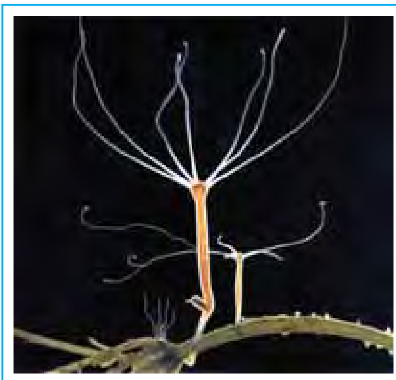
§ 3. Прэснаводны паліп гідра

Асяроддзе пражывання і знешні выгляд. Калі ўважліва агледзець у прыбярэжнай частцы чыстых рэк, азёр, сажалак сцёблы і лісты трыснягу, чароту, рагозу, жоўтых і белых гарлачыкаў, можна заўважыць маленькія паўпразрыстыя шараватыя камячкі. Змесцім часткі раслін з камячкамі ў слоік з вадой. Праз некаторы час камячкі пачнуць распраўляцца, выцягвацца, захоўваючы сувязь з раслінай, а на свабодным канцы іх цела з'явяцца тонкія шчупальцы. Гэта *гідры* — прэснаводныя паліпы (мал. 6).

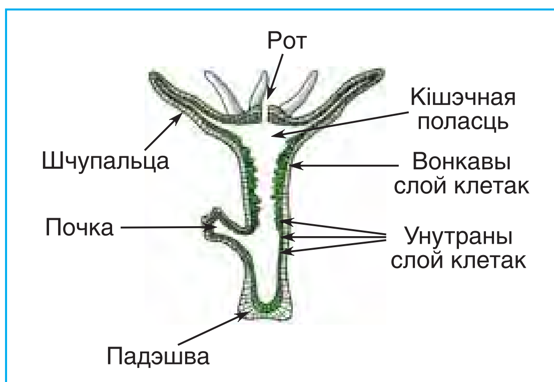
Цела гідры нагадвае выцягнуты мяшэчак. Да раслін яна прымацоўваецца ніжнім плоскім канцом — падэшвай. Тонкая сцяблінка пераходзіць у мешкападобнае цела, на верхнім канцы якога размешчаны рот, з венчыкам з 5—12 шчупальцаў (мал. 7). Памеры цела гідры — каля 5—7 мм, а даўжыня шчупальцаў можа дасягаць некалькіх сантыметраў.

Гідры, як і ўсе кішэчнаполасцевыя, — радыяльна-сіметрычныя жывёлы. У іх целе адрозніваюць два слоі клетак: вонкавы, або покрыўны, і унутраны, або стрававальны. Паміж гэтымі слаямі ў выглядзе праслойкі размяшчаецца шчыльная апорная пласцінка (мал. 8), якая не мае клетачнай будовы. Унутры цела гідры ёсць кішэчная поласць.

Вызначальнай асаблівасцю кішэчнаполасцевых з'яўляецца тое, што яны не маюць тканак, органаў і сістэм органаў (акрамя нервовай). Розныя функцыі выконваюцца спецыялізаванымі клеткамі, размешчанымі ў вонкавым і ўнутраным слаях.

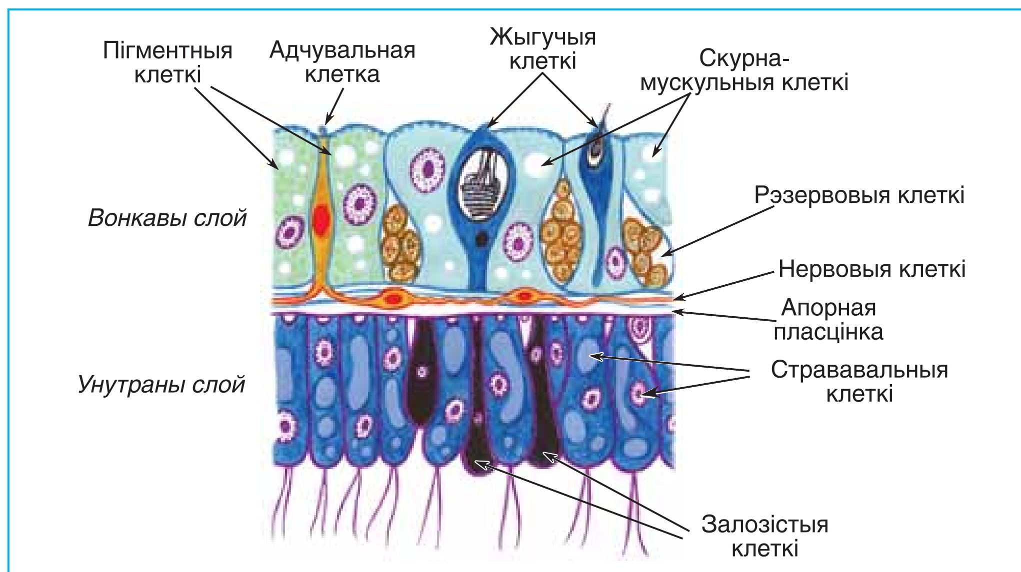


Мал. 6. Гідры



Мал. 7. Будова гідры

Вонкавы (покрыўны) слой цела гідры ўтвораны клеткамі некалькіх тыпаў. Аснову яго складаюць скурна-мускульныя клеткі, якія ўтвараюць покрыва гідры. У аснове кожнай клеткі ёсць скарачальныя мускульныя адросткі, якія ідуць уздоўж цела гідры. Пры іх скарачэнні жывёла пакарочваецца. Паміж скурна-мускульнымі клеткамі размешчаны пігментныя, жыгучыя, нервовыя і рэзервовыя (прамежкавыя) клеткі (гл. мал. 8).



Мал. 8. Унутраная будовы гідры



Мал. 9. Жыгучыя клеткі



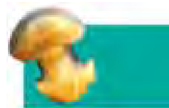
Мал 10. Нервовая сістэма гідры

Пігментныя клеткі надаюць целу гідры афарбоўку (шэрую, бураватую, зялёную).

Жыгучыя клеткі размешчаны на паверхні цела жывёлы, але асабліва іх шмат на шчупальцах. Жыгучая клетка мае капсулу, запоўненую ядавітай вадкасцю і спіральна згорнутую жыгучую ніць (мал. 9). На знешнім краі клеткі ёсць адчувальны валасок, механічнае або хімічнае раздражненне якога выклікае імклівае выкідванне жыгучай ніці. Дзякуючы наяўнасці на ёй шчарбін, накіраваных вастрыём назад, жыгучая ніць замацоўваецца ў целе ахвяры, як гарпун. Яд забівае або паралізуе яе. Наяўнасць жыгучых клетак характэрна для ўсіх кішэчнаполасцевых.

Нервовыя клеткі маюць зорчатую форму (мал. 10). Сваімі адросткамі яны злучаюцца адна з адной, утвараючы нервовую сетку. Такі тып будовы нервовай сістэмы называецца ***дыфузным*** (***рассеяным***).

Калі дакрануцца да гідры ў любым месцы яе цела, раздражненне ўспрымаецца адчувальнымі клеткамі. Яно хутка распаўсюджваецца па ўсёй сетцы і перадаецца скурна-мускульным клеткам. Мускульныя адросткі скарачаюцца, і гідра сціскаецца ў камяк. Такая рэакцыя жывёлы ў адказ на ўздзеянне раздражняльніка называецца ***рэфлексам***. Рэфлекс уключае тры паслядоўныя этапы: успрыманне раздражнення са знешняга або ўнутранага асяроддзя, перадачу ўзбуджэння па



клетках нервовай сеткі і рэакцыю арганізма ў адказ, якая праяўляецца ў якім-небудзь дзеянні.

Вялікую ролю ў жыцці гідраў адыгрываюць рэзервовыя, або прамежкавыя, клеткі (гл. мал. 8). Не маючы пэўнай функцыі, яны могуць ператварацца ў любыя іншыя клеткі цела жывёлы. Дзякуючы наяўнасці рэзервовых клетак гідра мае здольнасць да ***рэгенерацыі*** — узнаўлення страчаных або пашкоджаных частак цела. Яны могуць аднавіць нават цэлы арганізм з яго часткі. Устаноўлена, што рэгенерацыя ўласціва і іншым жывёлам, якія маюць падобныя неспецыялізаваныя клеткі (*плоскія*, *кольчатыя чэрві* і інш.) Гэта з'ява назіраецца і ў высокаарганізаваных жывёл і чалавека і выражаецца ў зажыўленні пашкоджаных тканак. Нават расліны здольны ўстараняць пашкоджанні дзякуючы наяўнасці ў іх так званай ранавай мерыстэмы.

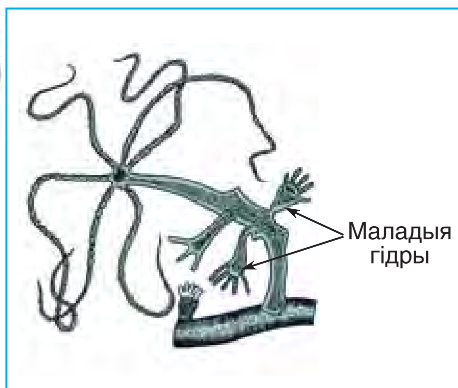
Унутраны слой цела гідры таксама складаецца з клетак, якія маюць мускульныя адросткі, але ідуць яны ўпоперак цела жывёлы. Іх скарачэнне выклікае змяншэнне таўшчыні цела. Адначасова расслабляюцца мускульныя адросткі покрыўных клетак і гідра становіцца доўгай і тонкай.

Жыўленне і стравванне. Асноўная роля клетак унутранага слоя — стрававальная. Гідры — драпежнікі, жывяцца дробнымі жывёламі. Яны паражаюць іх ніцямі жыгучых клетак, схопліваюць шчупальцамі і заглынаюць. Ва ўнутраным слоі ёсць залозістыя клеткі, якія выдзяляюць у кішэчную поласць стрававальныя сокі і забяспечваюць пераатраўліванне ежы. Другія клеткі ўнутранага слоя — стрававальныя — маюць жгуцікі і ўтвараюць ілжэножкі. Жгуцікі, верцячыся, падцягваюць напаўпераатраўленыя часцінкі ежы, а лжэножкі захопліваюць іх, канчаткова пераатраўліваючы ўнутры стрававальных клетак. Такім чынам, для гідры характэрна спалучэнне поласцевага і ўнутрыклетачнага стрававання. Непераатраўленыя рэшткі выводзяцца вонкі праз рот.

Рух. Перамяшчаюцца гідры марудна, за кошт скарачэння скурна-мускульных клетак. Часцей яны вісяць, прымацаваўшыся да раслін, раскінуўшы шчупальцы і рухаючы імі ў пошуках здабычы. Яны здольны «крочыць», прымацоўваючыся да прадметаў ротавым канцом і падцягваючы падэшву, або «перакульваюцца», дакранаючыся да апоры то падэшвай, то ротавым канцом (мал. 11).



Мал. 11. Перамяшчэнне гідры

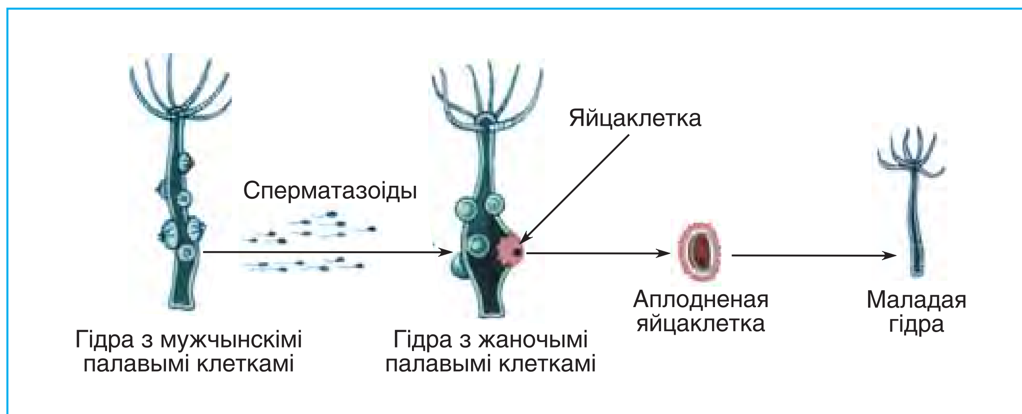


Мал. 12. Пачкаванне гідры

Дыханне. Спецыялізаваных органаў дыхання ў гідры няма. Кісларод з вады пранікае праз усю паверхню цела жывёлы. Вуглякіслы газ выдзяляецца гэтак жа.

Размнажэнне. У летні час гідры размнажаюцца бясполым спосабам — пачкаваннем (мал. 12). На целе гідры ўтвараецца бугарок — почка. Яна паступова павялічваецца ў памерах. На знешнім канцы почкі ў хуткім часе прарываецца рот і развіваюцца шчупальцы. Маладая гідра аддзяляецца ад мацярынскага арганізма і пераходзіць да самастойнага існавання.

Палавое размнажэнне адбываецца ў канцы лета (мал. 13). У знешнім слоі гідры з рэзервовых клетак утвараюцца мужчынскія і жаночыя палавыя клеткі (сперматазоіды і яйцаклеткі). Аплодненая яйцаклетка пакрываецца шчыльнай ахоўнай абалонкай і зімуе на дне. Вясной з яе развіваецца маладая гідра, якая ў цёплы перыяд года пачынае размнажацца пачкаваннем.



Мал. 13. Палавое размнажэнне гідры



1. Дзе жывуць гідры? **2.** З якіх слаёў складаецца цела гідры? **3.** Якія клеткі ўваходзяць у састаў кожнага слоя? **4.** Якую будову маюць жыгучыя клеткі? Якія іх функцыі? **5.** Як арганізавана нервовая сістэма гідры? **6.** Што такое рэфлекс? **7.** Як гідра жывіцца і пераўтраўлівае ежу? **8.** Як гідра перамяшчаецца? **9.** Як гідра размнажаецца? **10.** Якія асаблівасці будовы гідры звязаны з водным спосабам жыцця?

§ 4. Разнастайнасць і значэнне кішэчнаполасцевых

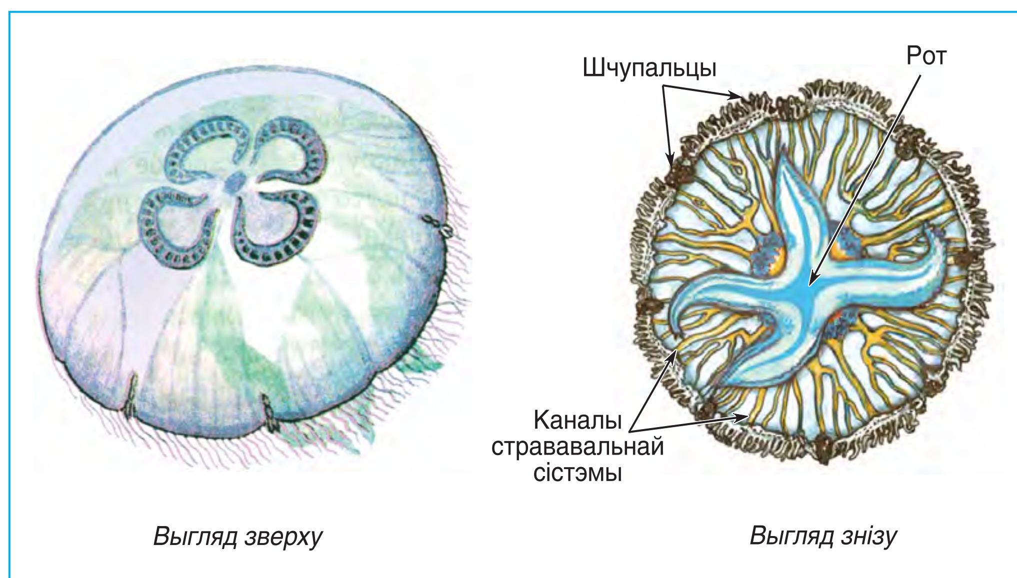
Тып Кішэчнаполасцевыя аб'ядноўвае звыш 9 тыс. відаў, большая частка якіх сустракаецца ў цёплых морах з вялікай салёнасцю вод і ў акіянах.

Да гэтага тыпу, акрамя прэснаводнага паліпа гідры, адносіцца вялікая колькасць марскіх насельнікаў: медузы, адзіночныя і каланіяльныя паліпы.

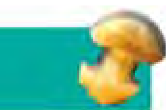
Медузы — адзіночныя рухомыя жывёлы. Яны маюць форму парасоніка, на ніжнім баку якога размешчаны рот (мал. 14). Кішэчная поласць утварае сістэму радыяльных і кальцавога каналаў. Па краі парасоніка размяшчаюцца шчупальцы. Медузы плаваюць у тоўшчы вады за кошт рытмічных скарачэнняў парасоніка. Пры расслабленні парасоніка яго ўнутраная прастора запаўняецца вадой, а пры скарачэнні вада з сілай выштурхваецца вонкі. Пры гэтым медуза рухаецца ў адваротны бок, падобна да ракеты. Такі тып руху называецца ***рэактыўным***.

У медуз моцна развіта студзяністая праслойка, якая ўтрымлівае да 98 % вады. Дзякуючы гэтаму празрыстае студзяністае цела медузы амаль зліваецца з марской вадой і робіць іх малапрыметнымі для драпежнікаў і ахвяр.

У Чорным моры часта сустракаецца *аўрэлія*, або *вушастая медуза* (гл. мал. 14) з дыяметрам парасоніка каля 10 см, а таксама медуза *каранярот* (мал. 15), якую ў некаторых краінах ужываюць у ежу. Мясцовыя жыхары называюць яе «хрустальным мясам». Ёсць і сапраўдныя гіганты. Так, *палярная медуза*



Мал. 14. Аўрэлія (вушастая медуза)





Краспедакуста



Фізалія
(«партугальскі караблік»)



Крыжавічок



Цыянея
(палярная медуза)



Каранярот

Мал. 15. Разнастайнасць медуз

(*цыянея*), якая селіцца ў паўночных морах, мае парасонік дыяметрам да 1,5 — 2 м пры даўжыні шчупальцаў каля 10 — 15 м. У прэсных водах сустракаецца медуза *краспедакуста*.

Каралавыя паліпы — гэта адзіночныя і каланіяльныя кішэчнаполасцевыя. На дне мелкаводдзяў мораў і акіянаў шмат адзіночных *актыній*, здольных павольна перамяшчацца (мал. 16). Ад прэснаводнага паліпа гідры яны адрозніваюцца буйным мешкападобным целам, прымацаваным да субстрата шырокай падэшвай. На свабодным канцы вакол рота размешчаны шматлікія тоўстыя шчу-





Актынія



Камяністыя каралы

Мал. 16. Каралавыя паліпы

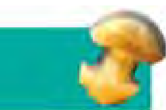
пальцы. Яркая афарбоўка і рухомыя венчыкі шчупальцаў робяць гэтых паліпаў падобнымі да кветак.

Каралавыя паліпы шматлікія і разнастайныя ў цёплых водах трапічных і субтрапічных мораў і акіянаў, дзе зімой тэмпература вады не апускаецца ніжэй за 20 °C. У адрозненне ад адзіночных актыній *камяністыя каралы* (гл. мал. 16) маюць вапнавы або рагавы шкілет і ўтвараюць шматгадовыя калоніі. Жывыя асобіны ў іх размешчаны на паверхні, а асноўную частку складае шкілет адмерлых пакаленняў каралавых паліпаў, якія часам дасягаюць велізарных памераў. Так утвараюцца к а р а л а в ы я р ы ф ы: берагавыя, бар’ерныя, атолы, або кальцавыя рыфы (мал. 17). Берагавыя і бар’ерныя рыфы заўсёды ўяўлялі вялікую небяспеку для парусных суднаў з драўляным корпусам. З другога боку, бар’ерныя рыфы, такія, як Вялікі бар’ерны рыф Аўстраліі, ствараюць у прыбярэжнай частцы спакойную зону для рыбалоўства і турызму, ахоўваючы яе ад разбуральных хваляў Ціхага акіяна.

Каралавыя рыфы з’яўляюцца месцам пражывання многіх марскіх жывёл. Іх засяляюць разнастайныя віды чарвей, малюскаў, ракападобных, рыб. Усе яны зна-



Мал. 17. Каралавыя рыфы



ходзяць тут прыстанішча і ежу. Шмат на каралавых рыфах бесшкілетных актыній («марскіх кветак») і каралавых паліпаў з мяккім шкілетам.

Вапнавы шкілет каланіяльных каралавых паліпаў выкарыстоўваецца ў якасці будаўнічага матэрыялу. З рагавога шкілета чырвонага высакароднага карала вырабляюць упрыгажэнні.

Жыгучыя клеткі многіх відаў кішэчнаполасцевых небяспечныя для чалавека. Так, у Японскім моры і паблізу Курыльскіх астравоў у летні час часта сустракаецца маленькая (дыяметр парасоніка 15—25 мм) медуза *крыжавічок*. Яна звычайна трымаецца на мелкаводдзях у зарасніках марской травы. Крыжавічок выклікае ў чалавека адчуванне моцнага апёку. На месцы пашкоджання з'яўляюцца пухіры, а праз 10—30 мін чалавек адчувае агульную слабасць, становіцца цяжка дыхаць, нямеюць рукі і ногі. Калі не аказаць своечасовую медыцынскую дапамогу, чалавек можа нават загінуць. Падобны стан выклікаюць у чалавека і *фізаліі*, або «партугальскія караблікі», якія іншы раз утвараюць на паверхні мора буйныя скопішчы.

Непрыемныя адчуванні, падобныя на апёк крапівы, узнікаюць і пры судакрананні з чарнаморскім караняротам і буйнымі вушастымі медузамі.



1. У чым заключаюцца адрозненні ў будове і спосабе жыцця паліпа і медузы? **2.** Як адбываецца рух медуз? **3.** Як утвараюцца каралавыя рыфы? **4.** Якія тыпы каралавых рыфаў існуюць? **5.** Якія віды кішэчнаполасцевых небяспечныя для чалавека? Прывядзіце прыклады. **6.** Растлумачце, чаму ў Чорным і Каспійскім морах няма вялікай разнастайнасці каралавых паліпаў.



Асноўныя асаблівасці кішэчнаполасцевых

1. Пераважна марскія драпежнікі.
2. Радыяльна-сіметрычныя жывёлы, якія не маюць тканак і органаў. Розныя віды клетак спецыялізаваны для выканання пэўных функцый.
3. У вонкавым слоі ёсць жыгучыя клеткі, якія служаць для абароны і нападзення.
4. Страваванне поласцевае і ўнутрыклетачнае. Ёсць кішэчная поласць.
5. Нервовая сістэма дыфузная, у выглядзе нервовай сеткі.
6. Характэрны дзве формы існавання: паліп і медуза. Паліпы — каланіяльныя, радзей адзіночныя, прымацаваныя і малярухомыя формы, размнажаюцца бясполым і палавым спосабамі. Медузы — адзіночныя, рухомыя, размнажаюцца толькі палавым спосабам.

Глава 3
Тып Плоскія чэрві



Цела плоскіх чарвей двухбакова-сіметрычнае, мае плоскую лістападобную або стужкападобную форму. У іх ёсць пярэдні і задні канцы цела, спінны і брушны бакі. Памеры плоскіх чарвей вагаюцца ад 1 мм да 10 м. Рассяляюцца ў морах, прэсных водах, у глебе. Свабоднажывучыя плоскія чэрві — драпежнікі. Многія віды — паразіты пазваночных жывёл, якія выклікаюць цяжкія захворванні. Тып уключае каля 25 тыс. відаў. Найбольш шырока распаўсюджаны і вядомы прадстаўнікі трох класаў: Раснічныя чэрві, Смактуны і Стужачныя чэрві.

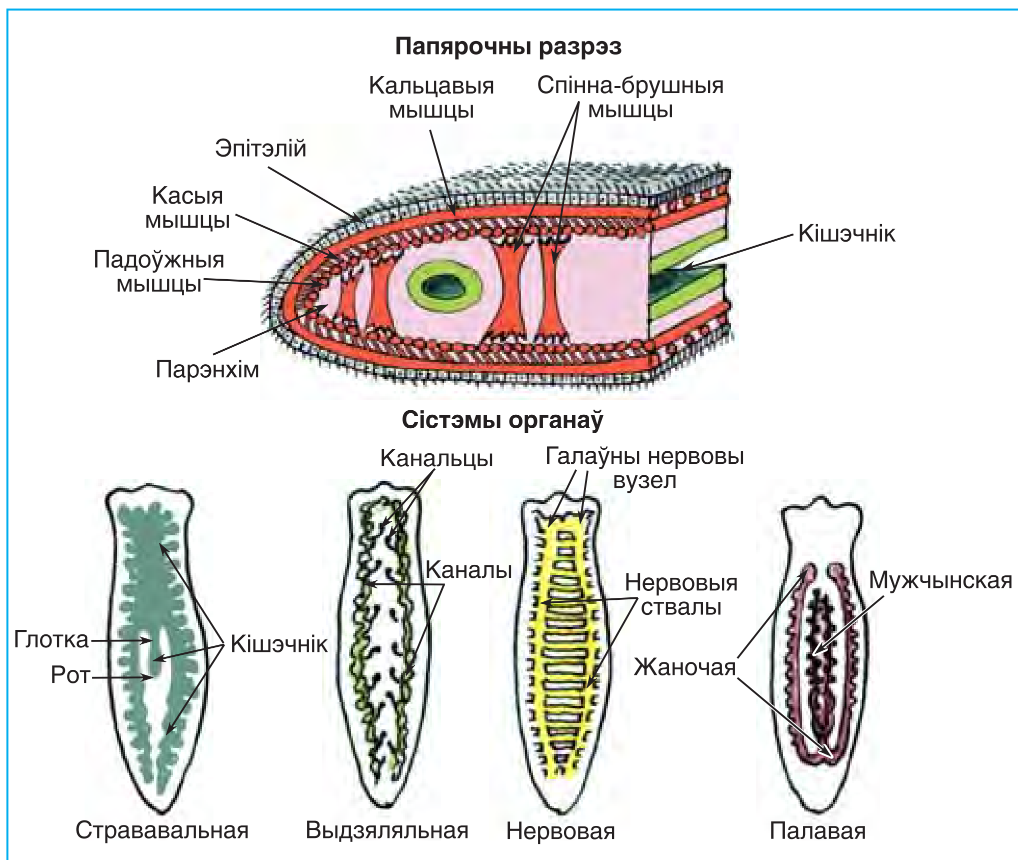
§ 5. Клас Раснічныя чэрві

У азёрах, сажалках, канавах на падводных прадметах, камянях, у пазухах лістоў раслін жывуць *планарыі* (мал. 18). Гэта невялікія (да 2 см даўжынёй) драпежныя чэрві. Удзень яны хаваюцца ў зацішных месцах, уначы палююць. Іх здабычай з'яўляюцца розныя дробныя чэрві, малюскі, рачкі.



Мал. 18. Планарыя

Скурна-мускульны мяшок. У планарый, як і ва ўсіх чарвей, развіты скурна-мускульны мяшок, у якім зна-



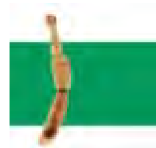
Мал. 19. Будова планарыі

ходзяцца ўсе ўнутраныя органы (мал. 19). Ён складаецца з аднаго слоя покрыўных клетак (эпітэлій), якія нясуць раснічкі, і размешчаных пад імі трох відаў мышцаў: касых і падоўжных. З дапамогай біцця раснічак і руху мышцаў планарыі могуць плаўна слізгаць па паверхні і плаваць.

Прастора паміж скурна-мускульным мяшком і ўнутранымі органамі запоўнена клеткамі парэнхімы. Парэнхіма служыць апорай для мышцаў, пераносіць пажыўныя рэчывы і прадукты жыццядзейнасці, у яе клетках утрымліваецца запас пажыўных рэчываў. У парэнхіме ляжыць яшчэ адзін від мышцаў — спінна-брушныя. Дзякуючы парэнхіме планарыі здольны да рэгенерацыі — аднаўлення цэлага арганізма з часткі цела і зажыўлення пашкоджанняў.

Стрававальная сістэма (гл. мал. 19) прадстаўлена двума аддзеламі кішэчніка: пярэднім (рот, глотка) і сярэднім (моцна разгалінаваным і слепа замкнутым).

Рот у планарый знаходзіцца на брушным баку цела і вядзе ў мускулістую глотку. Пры захопліванні здабычы чарвяк выварочвае глотку вонкі, пранікае ў цела ахвяры і высмоктвае яе. У планарыі, якая наелася, праз покрывы добра бачны разгалінаваны кішэчнік (гл. мал. 18). У кішэчніку ежа пераправаўліваецца і ўсмоктваецца, а непераправаўленыя рэшткі выдаляюцца праз рот. У планарыі, як і ва ўсіх плоскіх чарвей, кішэчнік замкнуты, анальнай адтуліны няма.



Крываноснай і спецыяльнай **дыхальнай сістэм** таксама няма. Дыхаюць планарыі ўсёй паверхняй цела, здабываючы кісларод з вады. Таму расні́чныя чэрві жывуць у чыстай, багатай на кісларод вадзе.

Выдзяляльная сістэма планарыі — протанефрыдыі. Вывядзенне прадуктаў жыццядзейнасці з тканак і органаў адбываецца праз шматлікія тонкія канальцы, якія пранізваюць усё цела планарыі. Кожны каналец пачынаецца клеткамі з пучком раснічак, якія ўвесь час рухаюцца. Дзякуючы руху гэтых раснічак вадкія прадукты абмену рэчываў паступаюць з канальцаў у два буйныя падоўжныя выдзяляльныя каналы, а з іх выводзяцца вонкі (гл. мал. 19).

Нервовая сістэма планарый, якія вядуць рухомы драпежны спосаб жыцця, арганізавана больш складана, чым у кішэчнаполасцевых. У пярэдняй частцы цела нервовыя клеткі ўтвараюць парны галаўны нервовы вузел, ад якога адыходзяць нервовыя ствалы, што даюць шматлікія адгалінаванні нерваў да органаў і тканак (гл. мал. 19). Ёсць у планарый і органы зроку, смаку, нюху, дотыку, раўнавагі.

Размнажэнне і развіццё. Планарыі — гермафрадыты. Кожная асобіна мае мужчынскую і жаночую палавыя сістэмы (гл. мал. 19). Размнажэнне адбываецца летам пры вялікай колькасці ежы і спрыяльных умовах асяроддзя. Апладненне ўнутранае. Адкладзеныя яйцы пакрываюцца абалонкай і ўтвараюць кокан, які прымацоўваецца да розных падводных прадметаў і лістоў раслін. З кокана выходзяць маладыя планарыі. Развіццё прамое.



1. Дзе жывуць планарыі? **2.** Што такое скурна-мускульны мяшок? Якую ён мае будову? **3.** Што такое парэнхіма? Якія функцыі яна выконвае? **4.** Як жывяцца планарыі? **5.** Як размнажаюцца планарыі?

§ 6. Паразітычныя плоскія чэрві

Сярод плоскіх чарвей многа паразітаў, якія адносяцца да класаў Смактуны і Стужачныя чэрві.

Смактуны ў адрозненне ад планарый не маюць на покрывах раснічак. Покрывы ў іх ушчыльненыя і выдзяляюць слізь, якая ахоўвае чарвей ад дзеяння стрававальных сокаў кішэчніка гаспадара, у якім яны пасяляюцца. Каб утрымацца ў кішэчніку, смактуны выкарыстоўваюць дзве прысоскі — ротавую з ротавай адтулінай і брушную (мал. 20, с. 22). Рот вядзе ў глотку, а далей ідзе разгалінава-



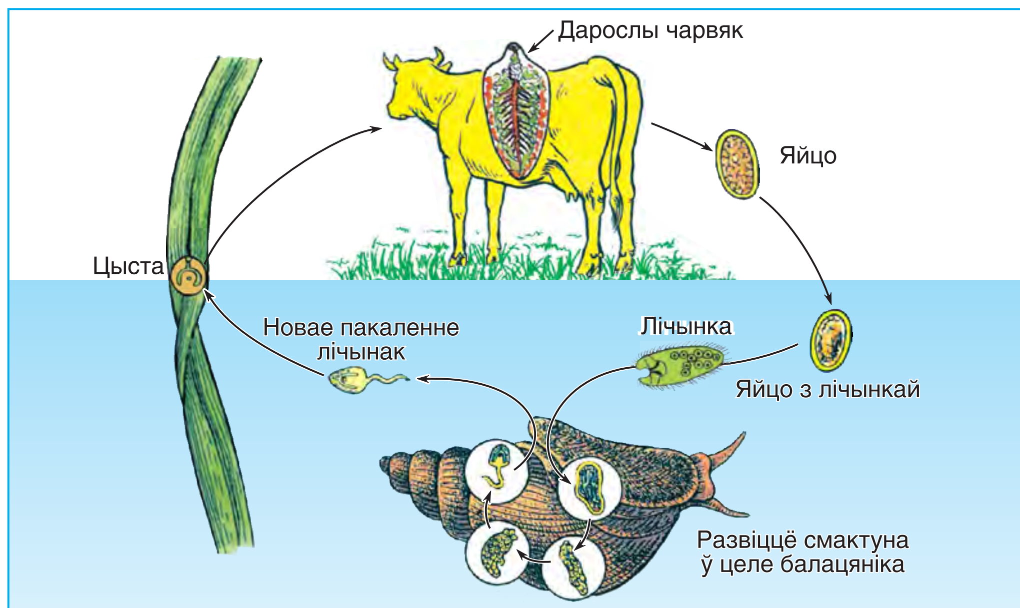
Мал. 20. Стрававальная сістэма пячоначнага смактуна

ны слепа замкнуты кішэчнік. Ежу чэрві ўсмоктваюць з кішэчніка гаспадара. Вялікая колькасць ежы дазваляе смактунам назапашваць шмат запасных пажыўных рэчываў, пры расшчапленні якіх вызваляецца энергія, неабходная для іх жыццядзейнасці.

Выдзяляльная і нервовая сістэмы ў смактуноў такія ж, як і ў планарый. Аднак часта ў сувязі з паразітычным спосабам жыцця адсутнічаюць органы пачуццяў.

Размнажэнне і развіццё. Смактуны — гермафрадыты. Палавая сістэма ў іх арганізавана складана і займае большую частку аб'ёму цела. Дарослыя чэрві жывуць і размнажаюцца ў арганізме пазваночных жывёл, але здольны размнажацца ў водных і наземных малюсках. Лічынкі жывуць толькі ў вадзе, дзякуючы чаму забяспечваюць рассяленне.

Пячоначны смактун мае памеры 2,5—3 см. Жыве ў пратоках печані кароў, авечак, коз, аленяў, зуброў, рэдка сустракаецца ў чалавека (мал. 21). Гэта асноў-



Мал. 21. Цыкл развіцця пячоначнага смактуна

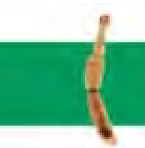
ныя гаспадары чарвяка, у іх адбываецца палавое размнажэнне паразіта. Чарвяк жывіцца кроўю і клеткамі печані. Вельмі пладавіты, за суткі выдзяляе да 20 тыс. яец. Для далейшага развіцця яйцы павінны трапіць у ваду, дзе з іх выходзіць лічынка, пакрытая раснічкамі. Некаторы час яна плавае, але для далейшага развіцця павінна трапіць у цела малюска, напрыклад *балацяніка*, дзе паразіт развіваецца і размнажаецца. Рухомыя лічынкі з хвастом выходзяць у ваду, плывуць да прыбярэжных раслін і прымацоўваюцца да іх. Пазней яны пакрываюцца ахоўнай абалонкай (утвараюць цысту) і доўгі час застаюцца ў стане спакою. Затым нерухомыя лічынкі разам з прыбярэжнай расліннасцю і вадой праглынаюцца жывёламі-гаспадарамі. У іх кішэчніку абалонка лічынкі раствараецца, лічынка пранікае ў печань і развіваецца ў дарослага чарвяка.

Смактуны, паразітуючы ў печані сельскагаспадарчых жывёл, аслабляюць іх, парушаюць страваванне, зніжаюць прадукцыйнасць.

Стужачныя чэрві таксама паразітуюць у пазваночных жывёлах. Іх цела нагадвае стужку, якая складаецца з рознай колькасці (ад 4 да 1000) членікаў (мал. 22). На пярэднім канцы знаходзіцца галоўка з прысоскамі і (або) кручкамі для прымацавання да сценкі кішэчніка гаспадара. За галоўкай размешчана шыйка — зона росту. Ад яе адпачкоўваюцца новыя членікі, якія пастаянна павялічваюцца ў памерах. Вызначальнай асаблівасцю стужачных чарвей з'яў-



Мал. 22. Бычыны цэпень



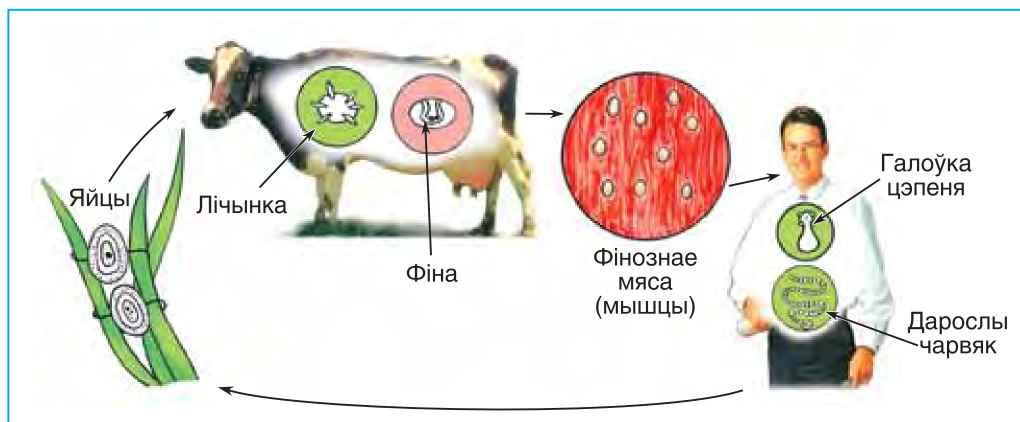
ляецца адсутнасць у іх стрававальнай сістэмы. Ежу яны ўсмоктваюць усёй паверхняй цела, пакрытай дробнымі варсінкамі, якія павялічваюць паверхню ўсмоктвання.

Стужачныя чэрві — гермафрадыты. У кожным членіку ёсць палавая гермафрадытная сістэма. Пасля апладнення яйцы назапашваюцца ў члеників і паступова, па меры аддзялення ад шыйкі новых членікаў, змяшчаюцца к канцу цела. Тут знаходзяцца спелыя членікі, запоўненыя яйцамі.

Бычыны цэпень мае памеры 5—7 м. Жыве ў кішэчніку драпежных жывёл і чалавека. За 18—20 гадоў, якія можа праіснаваць бычыны цэпень, у яго члеників ўтвараюцца і выдзяляюцца каля 11 млрд яец.

Развіццё *бычынага цэпеня* адбываецца са зменай двух гаспадароў (мал. 23). Асноўным гаспадаром з'яўляецца чалавек. Спелыя членікі з калам выводзяцца з кішэчніка і могуць быць праглынуты буйной рагатай жывёлай разам з забруджанай травой. У кішэчніку каровы (прамежкавага гаспадара) з яец выходзіць лічынка. Праз сценку кішэчніка яна пранікае ў кроў, разносіцца па целе жывёлы і асядае ў мышцах. Тут утвараецца новая лічынка — фіна. Яна мае выгляд пузыра, на адным канцы якога ўкручана ўнутр галоўка з шыйкай. Лічынка расце, дасягае памераў гарошыны. Калі чалавек есць дрэнна праваранае, прасмажанае або праўленае мяса, фіна можа трапіць у яго страўнік, затым у кішэчнік. Тут галоўка з шыйкай выварочваецца і прымацоўваецца да сценкі кішэчніка. Чарвяк расце і пачынае ўтвараць членікі з палавой сістэмай. Цэпень размнажаецца, спелыя членікі з яйцамі адрываюцца і выводзяцца вонкі.

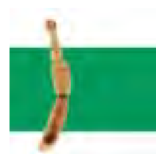
Стужачныя чэрві не толькі аслабляюць арганізм чалавека, жывячыся за яго кошт. Прадукты іх жыццядзейнасці выклікаюць парушэнне стрававання, атручэнне прадуктамі абмену рэчываў, малакроўе.



Мал. 23. Цыкл развіцця бычынага цэпеня



У чалавека могуць паразітаваць і іншыя стужачныя чэрві, напрыклад свіны цэпень і эхінакок.



Свіны цэпень мае на галоўцы не толькі прысоскі, але і кручкі. Таму выгнаць яго з кішэчніка хворага чалавека вельмі складана. Яго прамежкавым гаспадаром з'яўляюцца дзікі і свінні, а таксама чалавек.

Эхінакок — маленькі чарвяк даўжынёй каля 5 мм — паразітуе ў сабак і іншых драпежнікаў, якія з'яўляюцца яго асноўнымі гаспадарамі. Яйцы эхінакока могуць знаходзіцца на траве, на поўсці сабак. Прамежкавыя гаспадары эхінакока — чалавек і траваедныя жывёлы. Лічынка эхінакока развіваецца ў розных органах прамежкавых гаспадароў, утвараючы ў іх пузыры памерам да футбольнага мяча. Каб пазбегнуць заражэння, чалавеку неабходна мыць рукі пасля кантакту з сабакамі.

Каб пазбегнуць заражэння паразітычнымі плоскімі чарвямі, неабходна выконваць правілы асабістай гігіены, не піць сырую ваду з вадаёмаў, не ўжываць у ежу сырое мяса, а таксама мяса, не праверанае службай ветнагляду.



1. Якія прыстасаванні да паразітычнага спосабу жыцця характэрны для пячоначнага смактуна? **2.** Раскажыце аб цыкле развіцця пячоначнага смактуна. **3.** Як можна заразіцца пячоначным смактуном? **4.** У якіх жывёл паразітуюць смактуны? **5.** Якія прыстасаванні да паразітычнага спосабу жыцця набылі стужачныя чэрві? **6.** Якія віды стужачных чарвей могуць паразітаваць у чалавека? Як імі можна заразіцца? **7.** Раскажыце аб цыкле развіцця бычынага цэпеня. **8.** Якая пладавітасць бычынага цэпеня? **9.** Якую шкоду арганізму чалавека наносяць смактуны і стужачныя чэрві? **10.** Вучоныя ўстанавілі сувязі паміж колькасцю некаторых відаў малюскаў у вадаёмах каля пашы і заражэннем буйной рагатай жывёлы паразітычнымі плоскімі чарвямі. Растлумачце прычыну гэтай залежнасці. **11.** Чаму неабходна ўжываць у ежу мяса толькі пасля ветэрынарнай праверкі і кулінарнай апрацоўкі? **12.** На чым заснавана дзеянне прысосак плоскіх чарвей?



Асноўныя асаблівасці плоскіх чарвей

1. Чэрвепадобныя двухбакова-сіметрычныя жывёлы з тонкім лістападобным або стужкападобным целам і адасобленым галаўным аддзелам. Даўжыня цела вагаецца ад 1 мм да 10 м.

2. З'яўленне сістэм органаў, характэрных для большасці жывёл: апорна-рухальнай (скурна-мускульны мяшок і парэнхіма), стрававальнай (рот, глотка, слепа замкнуты кішэчнік), выдзяляльнай (протанефрыдыі), нервовай (галаўны нервовы вузел, нервовыя ствалы і органы пачуццяў) і палавой (гермафрадыты з унутраным апладненнем).

3. Тып уключае каля 25 тыс. відаў, большасць з якіх належыць да трох класаў: Раснічныя чэрві, Смактуны і Стужкавыя чэрві.

4. Раснічныя чэрві — свабоднажывучыя драпежнікі, смактуны і стужачныя чэрві — паразіты. Некаторыя з іх выклікаюць небяспечныя захворванні чалавека і свойскіх жывёл.

Глава 4

Тып Круглыя чэрві, або Нематоды



Круглыя чэрві — гэта жывёлы з тонкім, доўгім, завостраным на канцах ніцепадобным целам, круглым у папярочным сячэнні. Свабоднажывучыя круглыя чэрві засяляюць дно вадаёмаў і глебу. Многія віды з'яўляюцца паразітамі жывёл і шкоднікамі раслін.

Памеры большасці свабоднажывучых відаў круглых чарвей невялікія, нават мікраскапічныя, а сярод паразітаў ёсць гіганты, якія дасягаюць у даўжыню 8 м (паразіт кітоў). Усяго вядома больш за 15 тыс. відаў круглых чарвей.

Нягледзячы на разнастайнасць памераў і спосабаў жыцця ўсе круглыя чэрві падобныя па будове.

§ 7. Аскарыда чалавечая — прадстаўнік круглых чарвей

Найбольш вядомым прадстаўніком круглых чарвей з'яўляецца *аскарыда чалавечая*, якая паразітуе ў кішэчніку. Гэта даволі буйны чарвяк даўжынёй да 25 см, жаўтаватага колеру (мал. 24). Цела чарвяка тонкае, цыліндрычнае, звужана з абодвух канцоў.

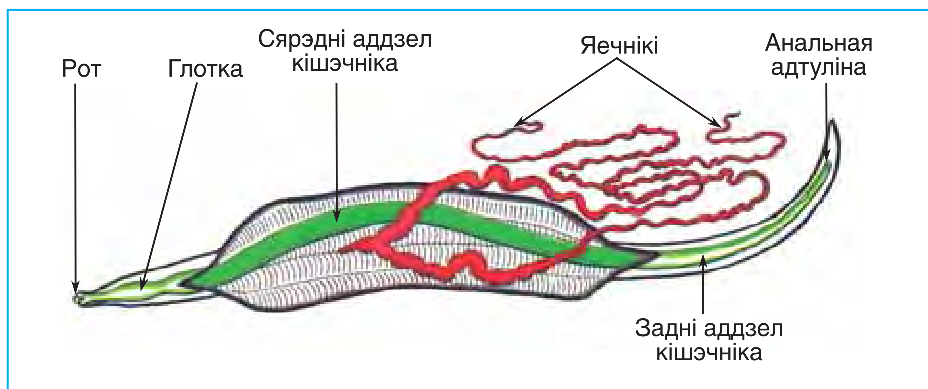
Скурна-мускульны мяшок аскарыды складаецца з мнагаслойнай кутыкулы, якая ахоўвае чарвяка ад пераправаўлівання ў кішэчніку гаспадара. Пад ёй знаходзіцца аднаслойны скурны эпітэлій, які выдзяляе рэчыва кутыкулы. Кутыкула дае апору падоўжным мышачным слаям, скарачэнне якіх прыводзіць да зігзагападобных рухаў цела.



Мал. 24. Аскарыда чалавечая

Важнай асаблівасцю будовы аскарыды, як і ўсіх круглых чарвей, з'яўляецца наяўнасць поласці цела, запоўненай вадкасцю. Поласцевая вадкасць знаходзіцца пад ціскам і з'яўляецца своеасаблівым гідрашкілетам, які надае целу пругкасць. У поласці цела ляжаць унутраныя органы, а поласцевая вадкасць забяспечвае перанос пажыўных рэчываў і прадуктаў абмену рэчываў паміж клеткамі, тканкамі і органамі.

Стрававальная сістэма (мал. 25). На пярэднім канцы цела знаходзіцца рот з трыма губамі. Ён вядзе ў ротавую поласць і далей у мускулістую глотку, здольную працаваць, як помпа. У сярэднім аддзеле кішэчніка адбываецца страваванне і ўсмоктванне пажыўных рэчываў. Далей ідзе задні аддзел кішэчніка, які адкрываецца вонкі анальнай адтулінай. Такім чынам, у аскарыды, як і ва ўсіх круглых чарвей, кішэчная трубка скразная. Аскарыды жывяцца, заглытваючы напаўператраўленую ежу з кішэчніка чалавека.



Мал. 25. Унутраная будова аскарыды (самка)

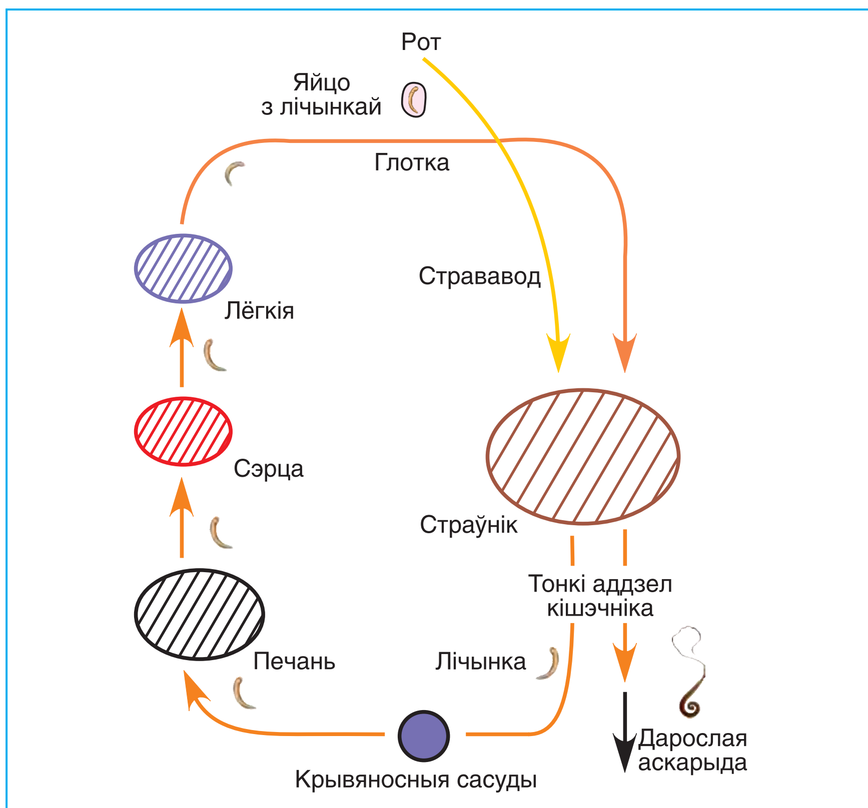


Выдзяляльная сістэма. Прадукты абмену рэчываў назапашваюцца ў поласцевай вадкасці. Затым яны паступаюць у два бакавыя выдзяляльныя каналы, якія зліваюцца адзін з адным і адкрываюцца выдзяляльнай адтулінай у пярэдняй частцы цела.

Нервовая сістэма падобная да нервовай сістэмы плоскіх чарвей. Яна прадстаўлена каляглотачным нервовым кольцам і нервовымі ствaламі, якія адыходзяць ад кольца і злучаны паміж сабой паўкольцавымі нервовымі перамычкамі.

У аскарыды на губах ёсць органы смаку. Адчувальныя клеткі і сасочкі, якія ўспрымаюць дакрананне, раскіданы па ўсім целе.

Размнажэнне. Усе круглыя чэрві — раздзельнаполыя жывёлы. У аскарыды самцы і самкі адрозніваюцца знешне: самцы больш дробныя, іх задні канец кручкападобна выгнуты (гл. мал. 24). Гэта з’ява, калі самцы і самкі знешне адрозніваюцца, называецца ***палавым дымарфізмам***.



Мал. 26. Схема перамяшчэння аскарыды ў целе чалавека



Палавая сістэма самца прадстаўлена ніцепадобным семеннікам, самкі — парнымі ніцепадобнымі яечнікамі (гл. мал. 25). Апладненне ўнутранае. Самка аскарыды, як і ўсе паразіты, выводзіць велізарную колькасць яец — да 250 тыс. за суткі. Яйцы з калам выходзяць вонкі. У далейшым для развіцця ў іх лічынкі неабходна асяроддзе, якое ўтрымлівае кісларод. Праз 3—4 тыдні ў яйцы развіваецца лічынка. Такое яйцо з лічынкай ужо здольна выклікаць заражэнне новага гаспадара. Яйцы мікраскапічныя і ліпкія. Яны могуць прыліпаць да агародніны і садавіны, да рук, а затым трапляць у рот чалавека (мал. 26). Іх могуць прынесці на сваіх канечнасцях мухі, якія поўзаюць па прадуктах і пасудзе.

Абалонка праглынутых яец у страўніку раствараецца, і лічынкі, якія выйшлі, пранікаюць праз сценку кішэчніка ў кроў. Зноў маючы патрэбу ў кіслародзе для далейшага развіцця, лічынкі па крывяносным русле трапляюць у печань, сэрца і лёгкія. З лёгкіх падрослыя лічынкі паднімаюцца па трахеі і гартані ў глотку і са слінай заглытваюцца паўторна. Толькі пасля гэтага лічынкі ў кішэчніку поўнасцю паспяваюць, становяцца дарослымі і размнажаюцца.

Жыве аскарыда ў кішэчніку каля аднаго года. Яна выдзяляе ядавітыя прадукты абмену рэчываў, якія выклікаюць у чалавека расстройствы стрававання і галаўныя болі. Калі аскарыд у кішэчніку многа, яны могуць сплятацца ў клубкі, выклікаць закупорванне кішэчніка, паднімацца па ім уверх і трапляць у горла. Гэта можа нават прывесці да ўдушэння і смерці.



1. Якую будову мае скурна-мускульны мяшок аскарыды? **2.** Якія функцыі выконвае поласць цела аскарыды? **3.** У чым асаблівасці будовы стрававальнай сістэмы аскарыды ў параўнанні са стрававальнай сістэмай планарыі? **4.** Раскажыце аб размнажэнні і развіцці аскарыды. **5.** Які ўплыў аказвае аскарыда на чалавека? **6.** Чаму заражэнне чалавека аскарыдамі адбываецца значна часцей, чым заражэнне бычыным цэпенем і пячоначным смактуном?

§ 8. Круглыя чэрві — паразіты чалавека, жывёл і раслін

Паразітычныя круглыя чэрві. Сярод круглых чарвей ёсць многа шырока распаўсюджаных паразітаў чалавека, якіх часта называюць глістамі. Да іх перш за ўсё адносяцца дзіцячая вастрыца, воласагалоў і трыхінела.

Дзіцячая вастрыца сустракаецца пераважна ў дзяцей, але ёю могуць заражацца і дарослыя. Дзіцячая вастрыца — белаваты чарвяк даўжынёй да 0,8 см — паразітуе ў кішэчніку (мал. 27, с. 30). Клейкая вадкасць, якой самкі прыклейваюць яйцы да скуры каля анальнай адтуліны, выклікае моцны сверб. Дзеці расчэсваюць скуру, і яйцы вастрыц трапляюць пад ногці, а з брудных рук —





Мал. 27. Круглыя чэрві – паразіты чалавека

у рот. Так адбываецца паўторнае заражэнне паразітам. Частка яец выдзяляюцца з калам і, трапіўшы ў пітную ваду, на харчовыя прадукты і прадметы ўжытку, заражаюць іншых людзей. Жыве дзіцячая вастрыца каля месяца.

Воласагалоў — больш буйны паразіт, яго даўжыня дасягае 5 см (гл. мал. 27). Пярэдняя палавіна цела чарвяка тонкая, воласападобная, задняя — больш тоўстая. Чарвяк паразітуе ў кішэчніку. Сваёй пярэдняй воласападобнай часткай ён прашывае слізістую абалонку кішэчніка і моцна ўтрымліваецца там. Жывіцца воласагалоў клеткамі крыві і эпітэлію кішэчніка. Масавае развіццё паразітаў можа прывесці да малакроўя.

Вельмі небяспечнае для здароўя і нават для жыцця чалавека заражэнне *трыхінелай*, якая выклікае трыхінелёз. Захворваюць трыхінелёзам, ужываючы ў ежу заражаную свініну, трусяціну. Мікраскапічныя лічынкі трыхінелы знаходзяцца ў мышцах гэтых жывёл. Паразіты не гінуць нават пры кулінарнай апрацоўцы мяса, таму тушы заражаных жывёл знішчаюцца. Кожная туша забітай жывёлы павінна прайсці ветэрынарны кантроль, і толькі пасля гэтага мяса можа паступаць у продаж. Гэта датычыцца не толькі жывёл, выгадаваных у дамашніх умовах, але яшчэ ў большай ступені дзікіх жывёл, здабытых на паляванні. Калі чалавек з’еў заражанае мяса, у яго арганізме пачнецца развіццё і размнажэнне паразіта. Лічынкі новага пакалення трапляюць у мышцы, дзе пачынаюць жывіцца, выклікаючы пакутлівы боль. Ад болю чалавек можа памерці. Закончыўшы рост, лічынка згор-

тваецца спіраллю і пакрываецца ахоўнай абалонкай. У такім выглядзе яна можа знаходзіцца ў мышцах доўгія гады, наносячы гаспадару боль.

Трыхінелёз шырока распаўсюджаны ў пацукоў. Хворыя на трыхінелёз і загінуўшыя пацукі могуць быць з'едзены свойскай свіннёй. Звычайна менавіта так адбываецца іх заражэнне. Каб пазбегнуць гэтага, неабходна знішчаць пацукоў на свінафермах і свінакомплексах.

Шкода, якую паразітычныя чэрві наносяць здароўю чалавека і жывёл, звязана з тым, што яны добра прыстасаваны да жыцця ў арганізме гаспадара. Паразітычныя чэрві маюць развітыя органы прымацавання, якія дазваляюць ім утрымлівацца ў кішэчніку і іншых месцах. Іх цела пакрыта шчыльным покрывам, якое засцерагае чарвей ад ператраўлівання стрававальнымі сокамі. Яны адрозніваюцца велізарнай пладавітасцю і складанымі цыкламі развіцця са сменай гаспадароў.

Меры прафілактыкі глісных захворванняў. Трэба ведаць, што небяспека заражэння чалавека паразітычнымі чарвямі існуе заўсёды. А заражаны чалавек сам становіцца крыніцай заражэння для іншых.

Каб засцерагчыся ад заражэння, неабходна выконваць простыя правілы: мыць рукі з мылам перад ядой і пасля наведвання туалета, старанна мыць агародніну і садавіну, піць толькі кіпячоную або бутэліраваную ваду, ужываць у ежу прасмажаныя і правараныя мяса і рыбу. Неабходна таксама ахоўваць харчовыя прадукты і пасуду ад пераносчыкаў яец паразітаў — мух і тараканаў.

Нематоды — паразіты раслін. Сярод круглых чарвей ёсць віды, якія паразітуюць ў тканках раслін. У Беларусі найбольшую шкоду сельскагаспадарчым культурам прыносяць *бульбяная*, *сцябловая* (мал. 28), *сунічная* і *цыбульная нема-*



Мал. 28. Нематоды – шкоднікі бульбы



тоды. Мікраскапічныя нематоды жывяцца на каранях бульбы і клубніц. Іх можа быць так многа, што расліны слабеюць і перастаюць пладаносіць. У бульбы не ўтвараюцца клубні, у клубніц не фарміруюцца або падаюць кветкі. Цыбульная нематода паразітуе ў тканках цыбулін цыбулі і часнаку. Змагацца з нематодамі складана і дорага. Самы просты метад — змена культур у севазвароце.

Аднак большасць відаў круглых чарвей — мікраскапічныя свабоднажывучыя насельнікі дна вадаёмаў і глебы, якія жывяцца мёртвымі арганічнымі рэчывамі, або драпежнікі. Яны адыгрываюць важную ролю ў кругавароце рэчываў у прыродзе і, безумоўна, неабходны ў працэсах глебаўтварэння.



1. Якія віды круглых чарвей могуць паразітаваць у чалавека? Як імі можна заразіцца? **2.** Апішыце цыкл развіцця дзіцячай вастрыцы. **3.** Як чалавек можа пазбегнуць заражэння паразітычнымі чарвямі? **4.** Якія нематоды паразітуюць у раслін? **5.** Дзе жывуць свабоднажывучыя круглыя чэрві? Якая іх роля ў прыродзе? **6.** Усё жыццё чарвей-паразітаў падпарадкавана прынцыпу «Не забівай свайго гаспадара». Дайце гэтаму тлумачэнне. **7.** Якія прыстасаванні да паразітычнага спосабу жыцця характэрныя для чарвей-паразітаў?



Асноўныя асаблівасці круглых чарвей

1. Цела круглае ў папярочным сячэнні, ніцепадобнае, завостранае на канцах, даўжыня вагаецца ад доляў міліметра да 8 м.

2. Скурна-мускульны мяшок складаецца з кутыкулы, скурнага эпітэлію і аднаго слоя падоўжных мышцаў.

3. Поласць цела запоўнена вадкасцю.

4. Стрававальная сістэма ў выглядзе скразной кішэчнай трубкі, якая ўключае рот, глотку, сярэдні і задні аддзелы кішэчніка.

5. Выдзяляльная сістэма прадстаўлена выдзяляльнымі каналамі.

6. Нервовая сістэма ўключае каляглотачнае нервовае кольца, нервовыя ствалы и нервовыя перамычкі, якія іх злучаюць. Ёсць органы пачуццяў.

7. Раздзельнаполыя жывёлы з выражаным палавым дымарфізмам.

8. Большасць з 20 тыс. круглых чарвей маюць мікраскапічныя памеры і з'яўляюцца свабоднажывучымі насельнікамі марскіх і прэсных вод, глебы. Буйныя віды паразітуюць у чалавека і свойскай жывёлы. Вядомы нематоды — шкоднікі раслін.

Глава 5

Тып Кольчатыя чэрві



Тып Кольчатыя чэрві аб'ядноўвае каля 9 тыс. відаў, якія жывуць у морах, прэсных вадаёмах і глебе.

У параўнанні з плоскімі і круглымі чарвямі, кольчатыя чэрві (кальчацы) з'яўляюцца больш высокаарганізаванымі жывёламі. Іх цела складаецца з сегментаў (кольцаў), колькасць якіх у арганізмаў розных відаў складае ад 5 да 300. Сегментаванасць выражаецца не толькі ў знешняй, але і ва ўнутранай арганізацыі. Поласць цела падзелена перагародкамі на асобныя камеры. У іх паўтараюцца ўнутраныя органы. У кольчатых чарвей цела мае тры аддзелы: галаўны, тулаўны і анальную лопасць. Ёсць прымітыўныя лопасцепадобныя канечнасці, развітая крывяносная сістэма, больш дасканалая нервовая сістэма і органы пачуццяў. У некаторых груп упершыню развіліся органы дыхання (жабры).

Тып уключае 3 класы: Многашчацінкавыя чэрві, Малашчацінкавыя чэрві і П'яўкі.

Пазнаёмімся з будовай кольчатых чарвей на прыкладзе вядомага ўсім *дажджавога чарвяка*.

§ 9. Клас Малашчацінкавыя чэрві. Дажджавы чарвяк

Спосаб жыцця і знешняя будова дажджавога чарвяка. Дажджавыя чэрві жывуць у глебе (мал. 28). Яны толькі зрэдку з'яўляюцца на яе паверхні ў начны час або пасля дажджу. У глебах, багатых на перагной, або каля куч гною чарвей асабліва многа. У сухой пясчанай глебе дажджавыя чэрві не сустракаюцца.

Дажджавы чарвяк мае моцна выцягнутае (даўжынёй да 10—15 см) акруглае ў папярочным сячэнні цела, здольнае скарачацца і падаўжацца. Цела дажджавога

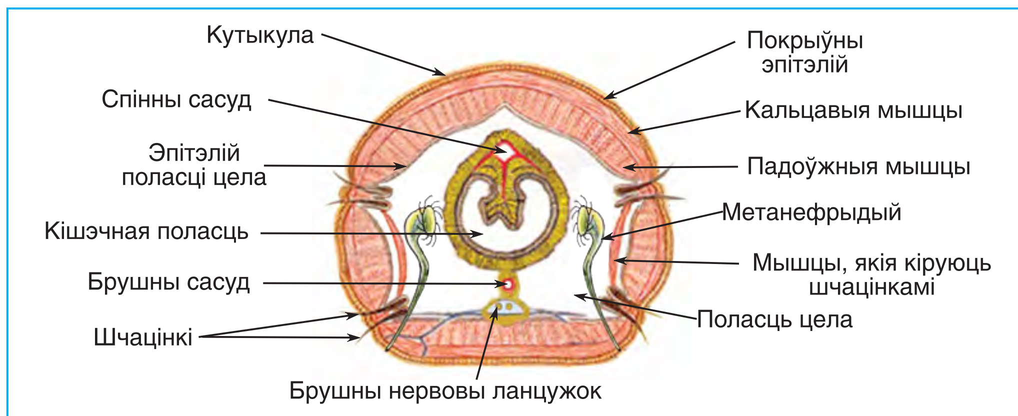


Мал. 29. Дажджавы, або земляны, чарвяк

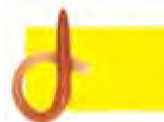
чарвяка, як і ўсіх кольчатых чарвей, с е г м е н т а в а н а. Аднолькава пабудаваныя ўчасткі цела ў выглядзе кольцаў паўтараюцца ўздоўж падоўжнай восі (адсюль і назва тыпу). Колькасць сегментаў — больш за 100.

На брушной і бакавых частках цела чарвяка ёсць пругкія і кароткія шчацінкі. Іх рухамі ўпраўляюць спецыяльныя мышцы (мал. 30). Шчацінкі дапамагаюць чарвяку рухацца наперад па паверхні глебы і асабліва ў час капання норкі. Наяўнасць невялікай колькасці шчацінак — характэрная асаблівасць усяго класа малашчацінкавых кольчатых чарвей (адсюль і назва). Дажджавы чарвяк мае чырванавата-карычневую афарбоўку, яго брушны бок святлейшы за спінны.

Скурна-мускульны мяшок. Цела дажджавога чарвяка пакрыта адным слоем клетак эпітэлія, якія выдзяляюць вонкі эластычную к у т ы к у л у. Яна выконвае ахоўную функцыю. Шматлікія залозы гэтага слоя выпрацоўваюць слізь, якая аблягчае рух чарвяка ў глебе і забяспечвае магчымасць скурнага дыхання. Пад вонкавым покрыўным слоем размяшчаюцца два віды мышцаў: к а л ь ц а в ы я, а глыбей — п а д о ў ж н ы я. Скурныя покрывы і мускулатура ўтвараюць скурна-мускульны мяшок. Скарачэнні і расслабленні мышцаў выклікаюць змяненне даўжыні і таўшчыні цела і садзейнічаюць руху чарвей, які і называецца чэрвепадобным.



Мал. 30. Папярочны разрэз цела дажджавога чарвяка



Поласць цела. Унутры скурна-мускульнага мяшка знаходзіцца поласць цела, высцеленая эпітэліем і запоўненая поласцевай вадкасцю. У ёй размешчаны ўнутраныя органы. Поласць цела раздзелена эпітэліяльнымі перагародкамі на камеры, колькасць якіх адпавядае колькасці кольцаў чарвяка. Такая будова перашкаджае гібелі жывёлы пры пашкоджанні асобных участкаў цела.

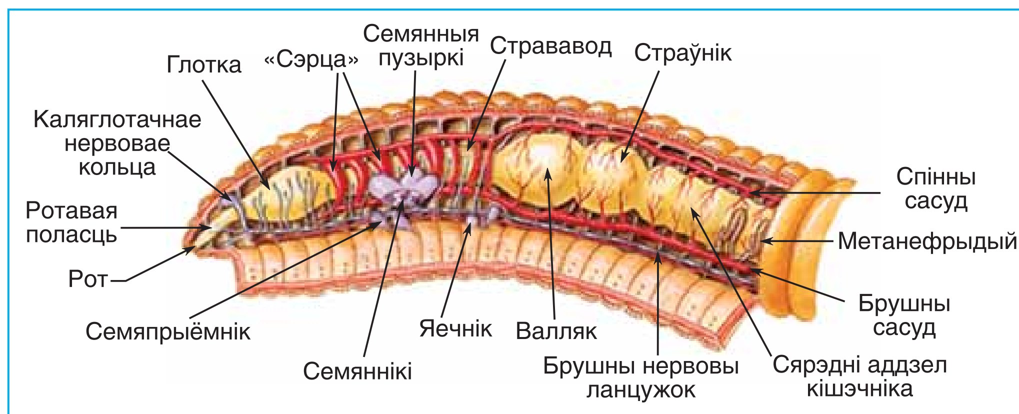


Падобны прынцып будовы жывёлы быў выкарыстаны чалавекам у канструкцыі падводных лодак і караблёў. Іх корпус падзелены на адсекі, што дазваляе пазбегнуць затаплення пры пашкоджанні якой-небудзь часткі судна.

Дзякуючы сегментацыі цела дажджавыя чэрві, выпадкова разрэзаныя на дзве часткі, аднаўляюць (рэгенеруюць) органы і тканкі, якіх не хапае.

Стрававальная сістэма. Дажджавы чарвяк жывіцца перагніўшымі расліннымі рэшткамі, якія ён заглынае разам з зямлёй. Ён можа зацягваць у сваю земляную норку апалыя лісты і праглынаць іх па частках. Рот дажджавога чарвяка размешчаны на пярэднім канцы цела (мал. 31). Рот пераходзіць у ротавую поласць і далей у мускульную глотку. З глоткі ежа перамяшчаецца ў стрававод, задняя частка якога расшырана і ўтварае валляк, дзе ежа назапашваецца. Затым ежа паступае ў страўнік. Яго мускульныя сценкі дапамагаюць здрабняць і змешваць ежу са стрававальнымі сокамі, што паляпшае яе ператраўліванне. Завяршэнне ператраўлівання і ўсмоктванне раствораных пажыўных рэчываў адбываецца ў сярэднім аддзеле кішэчніка. Неператраўленыя рэшткі абязводжваюцца ў заднім аддзеле кішэчніка і выдаляюцца праз анальную адтуліну.

У дажджавога чарвяка развіты вапнавыя залозы, сакрэт якіх паступае ў валляк і нейтралізуе кіслоты гумусу глебы. Такім чынам, у кольчатых чарвей упершыню назіраецца дыферэнцыяцыя пярэдняга аддзела кішэчніка.



Мал. 31. Унутраная будова дажджавога чарвяка



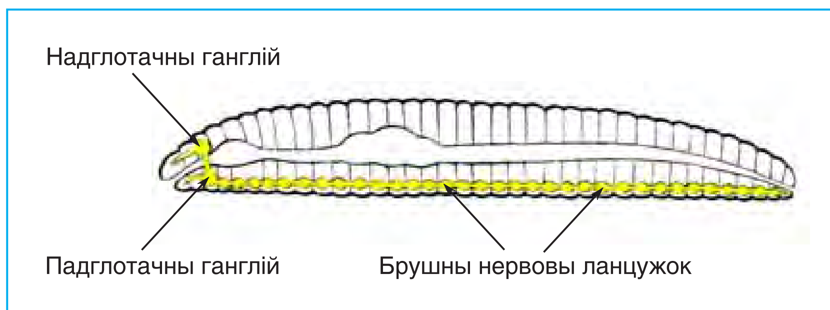
Кровазварот і дыханне. Крывяносная сістэма ўпершыню з'яўляецца ў кольчатых чарвей (гл. мал. 30, 31). Яна ўтворана двума падоўжнымі сасудамі: спінным і брушным, якія злучаюцца ў кожным сегменце кальцавымі сасудамі. Ад асноўных сасудаў адыходзяць больш дробныя падскурныя капіляры, якія ўтвараюць густую сетку. Дробныя крывяносныя сасуды не толькі разносяць пажыўныя рэчывы ад кішэчніка да ўсіх органаў і тканак, але і забяспечваюць магчымасць скурнага дыхання жывёлы. Праз паверхневыя капіляры скуры паглынаецца кісларод і выдаляецца вуглякіслы газ. Газаабмену садзейнічае слізь, якая ўвільгатняе покрывы чарвей.

Сэрца ў кольчатых чарвей няма, рух крыві адбываецца за кошт скарачэння спіннога сасуда і некаторых пярэдніх кальцавых. Кроў у чарвей чырвоная, у ёй ёсць пігменты, якія актыўна звязваюць кісларод і садзейнічаюць газаабмену. Прысутнасцю ў крыві гэтых пігментаў і тлумачыцца чырвоны колер маладых дажджавых чарвей, скрозь тонкія покрывы якіх прасвечвае густая сетка капіляраў.

Кроў кольчатых чарвей цячэ толькі па сасудах, не змешваючыся з поласцевай вадкасцю. Такая крывяносная сістэма называецца ***замкнутай***.

Выдзяляльная сістэма складаецца з метанефрыдыяў (гл. мал. 30, 31). Метанефрыдыі — гэта выдзяляльныя трубачкі. На ўнутраным канцы, звернутым у поласць цела, яны маюць варонку, акружаную венчыкамраснічак, а на знешнім канцы — выдзяляльную пору. Такіх трубачак у кожным сегменце дзве: левая і правая. Звычайна варонка метанефрыдыяў размешчана ў адным сегменце, канал праходзіць праз перагародку паміж сегментамі, а пора адкрываецца ў наступным сегменце. Шкодныя прадукты жыццядзейнасці паступаюць з поласцевай вадкасці ў варонку за кошт біцця яе раснічак і па канале выводзяцца вонкі.

Нервовая сістэма дажджавога чарвяка ўтворана скопішчамі нервовых клетак — нервовымі вузламі, або гангліямі (мал. 32). У галаўным аддзеле над глоткай размешчана пара надглотачных, пад глоткай — пара падглотач-



Мал. 32. Нервовая сістэма кольчатых чарвей

ных гангліяў, злучаных нервовымі перамычкамі ў каляглотачнае нервовае кольца (гл. мал. 31). У кожным сегменце цела кальчацоў на брушным баку ёсць пара гангліяў. Усе ганглії тулаўных сегментаў злучаны падоўжнымі і папярочнымі нервамі і ўтвараюць брушны нервовы ланцужок. Ад нервовых вузлоў адыходзяць нервы да органаў смаку і дотыку, якія ўспрымаюць розныя раздражненні. Дзякуючы гангліянарнаму тыпу будовы нервовай сістэмы рэакцыі кольчатых чарвей у адказ хуткія і дакладныя.

Размнажэнне і развіццё. Дажджавыя чэрві — гермафрадыты. У перыяд размнажэння пара чарвей злучаецца пярэднімі часткамі цела і абменьваецца сперматазоідамі (мал. 33). Сперматазоіды паступаюць у скурныя ўпукленні — семяпрыёмнікі (гл. мал. 31), пасля чаго чэрві разыходзяцца. У пярэдняй частцы цела размешчана асобае патаўшчэнне покрываў — паясок, утворанае залозістымі клеткамі. Паясок выдзяляе слізь, якая ў выглядзе «муфтачкі» акружае ўчасток цела чарвяка. Рухамі скурна-мускульнага мяшка муфтачка перамяшчаецца да пярэдняга канца цела. Спачатку ў яе з яечніка трапляюць яйцы, а затым з семяпрыёмнікаў — сперматазоіды другога чарвяка. Так адбываецца апладненне яец. Затым муфтачка з аплодненымі яйцамі спаўзае з пярэдняга канца цела чарвяка, яе краі змыкаюцца і ўтвараюць кокан, у якім развіваюцца маладыя чэрві. Дажджавыя чэрві звычайна адкладваюць за год 30—40 коканаў, якія ўтрымліваюць па некалькі яец у кожным. Авальныя, карычняватыя, памерам каля 0,5 см коканы дажджавых чарвей можна ўбачыць пры ўскопванні агароднай градкі або пры зборы дажджавых чарвей для рыбалкі. Пасля заканчэння развіцця маладыя чэрві пакідаюць кокан.



Мал. 33. Размнажэнне і развіццё дажджавых чарвей



1. Якую будову мае цела дажджавога чарвяка? **2.** Якое значэнне мае сегментацыя ў кольчатых чарвей? **3.** Якая будова скурна-мускульнага мяшка дажджавога чарвяка? Якое яго прызначэнне? **4.** Якую будову мае поласць цела ў кольчатых чарвей? Чым яна адрозніваецца ад поласці цела круглых чарвей? **5.** У чым заключаецца ўскладненне будовы стрававальнай сістэмы кольчатых чарвей у параўнанні з круглымі чарвямі? **6.** Якую будову маюць выдзяляльная і нервовая сістэмы кальчацоў? **7.** Як пабудавана крываносная сістэма кольчатых чарвей? **8.** Як размнажаюцца дажджавыя чэрві? **9.** Дзе аматары рыбнай лоўлі звычайна шукаюць для прынады дажджавых чарвей?

§ 10. Разнастайнасць і значэнне кольчатых чарвей

Клас Малашчацінкавыя чэрві — гэта ў асноўным насельнікі глебы (*дажджавыя чэрві*) або прэсных вод (*трубачнік*).

Шырока распаўсюджаны і добра вядомы *дажджавыя чэрві*. Да іх адносяцца каля 300 відаў, з якіх у Беларусі адзначана 13. Дажджавыя чэрві жывуць у глебе, таму іх больш правільна называць землянымі. Жывяцца гэтыя чэрві апалымі лістамі, раслiннымі рэшткамі, глебавым перагноем. Неператраўленыя рэшткі ежы з заглынутымі часцінкамі глебы і кішэчнай слізззю чэрві выдзяляюць у выглядзе невялікіх камячкоў.

Зімуюць дажджавыя чэрві ў глебе, на глыбіні 1—2 м. Глыбей у глебу яны перамяшчаюцца і ў час летніх засух. Пры моцных або працяглых дажджах чэрві паднімаюцца на паверхню, таму што вада, якая сабралася ў глебе, перашкаджае ім дыхаць. Менавіта таму мы можам бачыць дажджавых чарвей на паверхні глебы пасля дажджу, што і паслужыла падставай для іх побытавай назвы.

Вялікае значэнне дажджавых чарвей у стварэнні ўрадлівага глебавага слоя. Упершыню аб ролі дажджавых чарвей у працэсах глебаўтварэння напісаў Ч. Дарвін. Пазней вывучэннем дажджавых чарвей займаліся і многія іншыя даследчыкі. Яны ўстанавілі, што колькасць чарвей можа дасягаць 2 — 20 млн асобін на плошчы 1 га. За суткі гэта колькасць здольна прапусціць праз свой страўнік ад 100 да 1000 кг глебы з усімі расліннымі рэшткамі. Зацягваючы ў глебавыя хады і норкі лісты і ператраўліваючы іх, дажджавыя чэрві ўзбагачаюць глебу перагноем. Робячы ў зямлі хады, яны рыхляць яе, спрыяючы росту каранёў і прарастанню насення. Праз свідравіны хадоў да каранёў паступаюць вада і кісларод, неабходныя раслінам і глебавым мікраарганізмам. У выдзяляемых чарвямі камячках утрымліваюцца важныя для раслін мікраэлементы. Так сваёй дзейнасцю дажджавыя чэрві паляпшаюць структуру глебы і яе хімічны састаў. Вапна, якую выдзяляюць іх залозы, нейтралізуе залішнія кіслоты спачатку ў спажытай ежы, а пасля выдзялення з кішэчніка і ў глебе.

Дажджавымі чарвямі кормяцца многія наземныя жывёлы: жабы, рапухі, шпакі, гракі, вожыкі, краты.



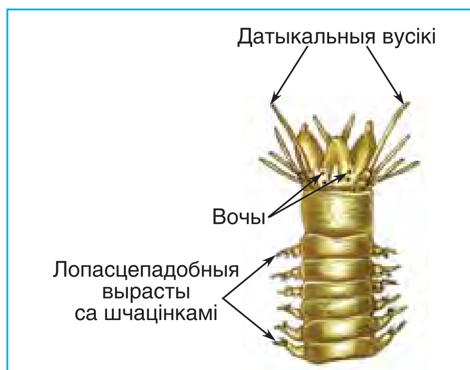
Мал. 34. Трубачнік — прадстаўнік малашчацінкавых чарвей

Прэснаводныя малашчацінкавыя чэрві служаць кормам для рыб. Да іх адносіцца *трубачнік*, які выкарыстоўваецца як корм для акварыумных рыбак. У прыродных вадаёмах трубачнік жывіцца глеем і часта размнажаецца ў вялікай колькасці. На дне забруджаных вадаёмаў, у гарадскіх рэках і сажалках колькасць трубачнікаў можа дасягаць 100 тыс. асобін на 1 м^2. Такія скопішчы добра прыметны на глеістым дне ў выглядзе чырвоных плям (мал. 34). Трубачнікі жывяцца гніючымі арганічнымі рэшткамі, чым садзейнічаюць біялагічнай ачыстцы вады.

Клас Многашчацінкавыя чэрві — гэта тыповыя і паўсюдна пашыраныя насельнікі мораў і акіянаў (мал. 35). Яны або свабодна плаваюць у водным асяроддзі (*нерэіс*, *марская мыш*, *палола*), або пасяляюцца ў грунце (*пескажыл*). Некаторыя жывуць у трубках, пабудаваных з выдзяленняў уласных покрываў,



Мал. 35. Многашчацінкавыя кольчатыя чэрві



Мал. 36. Галаўны аддзел цела нерэіса

інкруставаных пясчынкамі або насычаных вапнай і прымацаваных да скал або цел іншых марскіх жывёл (*серпула*).

Паколькі сярод многашчацінкавых чарвей пераважаюць свабоднажывучыя рухомыя драпежныя жывёлы, у іх узнікла неабходнасць арыентавацца ў зменлівым асяроддзі пражывання. Гэта садзейнічала развіццю ў іх шэрагу характэрных асаблівасцей будовы. Так, усе яны маюць добра развіты галаўны аддзел, на якім размешчаны вочы, датыкальныя вусікі (мал. 36). Яны актыўна перамяшчаюцца з дапамогай лопасцепадобных вырастаў са шматлікімі шчацінкамі па баках кожнага сегмента. Рухаючы імі, кальчацы актыўна плаваюць або поўзаюць па дне. На спіннай частцы лопасцей у некаторых відаў развіліся скурныя вырасты, пранізаныя густой сеткай крывяносных капіляраў — жабры.

Усе многашчацінкавыя чэрві — раздзельнаполыя жывёлы. Самкі выдзяляюць яйцы ў ваду, дзе адбываецца апладненне. З яец развіваецца рухомая лічынка. Яна жыве ў тоўшчы вады, плавае і паступова ператвараецца ў дарослую жывёлу.

Многашчацінкавыя чэрві служаць ежай для марскіх жывёл, іх ахвотна паядаюць асятровыя і трасковыя рыбы. У канцы 40-х гг. мінулага стагоддзя быў завезены і акліматызаваны ў Каспійскім моры чарвяк *нерэіс* (гл. мал. 35), які стаў любімым кормам асятровых рыб. Гэтыя работы былі выкананы маскоўскімі заолагамі пад кіраўніцтвам акадэміка Л. А. Зянкевіча.

Клас П'яўкі. Прадстаўнікі гэтага класа — паразіты або драпежнікі. Найбольш вядомы *медыцынская*, *вялікая* і *малая лжэконскія*, *смаўжовая*, *птушыная* і *рыбіна* п'яўкі (мал. 37). Яны жывуць часцей за ўсё ў стаячых або слабапраточных прэсных вадаёмах (балотах, сажалках, рачных затоках). У сувязі з асаблівасцямі і характарам жыўлення ў іх развіліся сківіцы і глотка для пранікнення ў покрывы ахвяр і кровасмактання. Сакрэт, які выдзяляюць глоткавыя залозы, перашкаджае згусанню крыві, якая назапашваецца і можа доўга захоўвацца ў кішэчніку, які лёгка расцягваецца. Утрымліваюцца п'яўкі на целе гаспадара з дапамогай дзвюх прысосак: пярэдняй, або ротавай, і задняй.

У прыродных умовах п'яўкі смокчуць кроў рыб, птушак, млекакормячых, часам нават чалавека, аднак шкода ад іх невялікая. У медыцынскай практыцы выкарыстоўваецца медыцынская п'яўка. Сакрэт яе слінных залоз утрымлівае спецыяльнае рэчыва, якое разрэджвае кроў і перашкаджае яе згусанню. Гэта прадухіляе



Мал. 37. П'яўкі

ўтварэнне тромбаў, якія могуць выклікаць закупорку крывяносных сасудаў у чалавека. У цяперашні час медыцынскіх п'явак шырока выкарыстоўваюць для паскарэння прыжыўлення перасаджаных органаў (напрыклад, пальцаў). У Беларусі медыцынская п'яўка сустракаецца ў вадаёмах паўднёвых абласцей, на Палессі.



1. Дзе жывуць кольчатыя чэрві? **2.** З чым звязаны адрозненні ў знешняй будове кольчатых чарвей, якія адносяцца да розных класаў? **3.** Якая роля дажджавых чарвей у працэсах глебаўтварэння? **4.** Хто ўпершыню вывучыў і ацаніў значэнне дажджавых чарвей у прыродзе? **5.** Якая роля марскіх і прэснаводных кольчатых чарвей у прыродным асяроддзі?

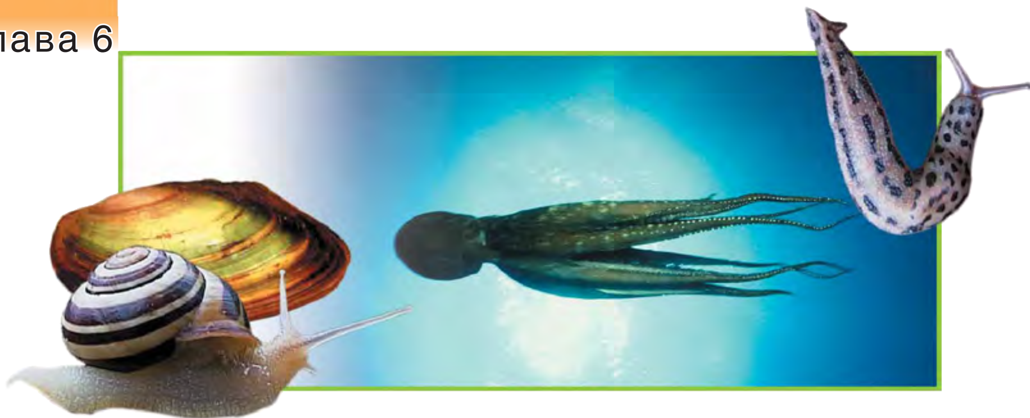


Асноўныя асаблівасці кольчатых чарвей

1. Жывуць у морах і прэсных вадаёмах. Сярод іх ёсць паразіты.
2. Маюць добра развіты скурна-мускульны мяшок.
3. Поласць цела раздзелена на камеры і запоўнена поласцевай вадкасцю.
4. Стрававальная сістэма складаецца з трох аддзелаў: пярэдняга, сярэдняга і задняга кішэчніка. Пярэдні аддзел уключае рот, ротавую поласць, глотку, стрававод, валляк, мускульны страўнік.
5. Упершыню развіўшаяся крывяносная сістэма замкнутага тыпу.
6. Органамі выдзялення з'яўляюцца пасегментна размешчаныя нефрыдыі.
7. Нервовая сістэма мае каляглотачнае нервовае кольца і сегментарныя гангліі, злучаныя нервовымі перамычкамі ў выглядзе лесвіцы або брушнога нервовага ланцужка.
8. Размнажаюцца палавым спосабам, ёсць раздзельнаполыя віды і гермафрадыты.
9. Развіццё прамое або з ператварэннем.

Тып Малюскі

Глава 6



Гэта адзін з самых багатых па колькасці відаў тып жывёл, які ўключае каля 130 тыс. відаў. Малюскі вельмі разнастайныя па будове, біялогіі, месцапражываннях. Большая частка відаў малюскаў — насельнікі мораў і акіянаў (вустрыцы, мідыі, кальмары, васьміногі і інш.). Значна бядней яны прадстаўлены ў прэсных вадаёмах (бяззубкі, перлаўкі, балацянікі, жывародкі). Лёгачныя малюскі паспяхова асвоілі сушу, перайшлі да дыхання атмасферным паветрам, але жывуць толькі ў вільготных месцапражываннях (вінаградны і садовы смаўжы, слізнякі). Некаторыя з лёгачных малюскаў пастаянна жывуць у вадзе (балацянікі, катушкі), перыядычна паднімаючыся да паверхні па свежую порцыю паветра.

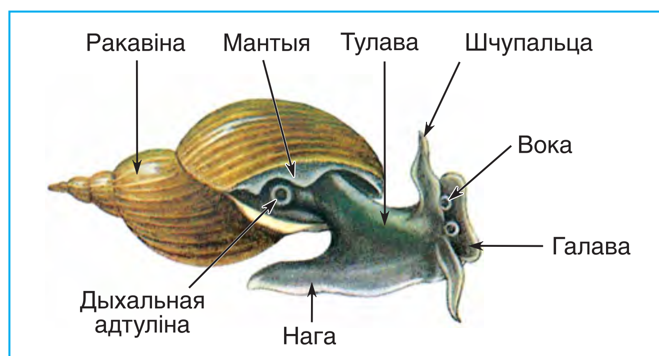
Найбольш распаўсюджаны малюскі трох класаў: Бруханогія, Двухстворкавыя і Галаваногія.

§ 11. Бруханогія малюскі

Пазнаёмімся з будовай бруханогіх малюскаў на прыкладзе *балацяніка* — шырока распаўсюджанага малюска, які жыве ў зарослых мелкаводдзях азёр, рэк, каналаў і сажалак.

Знешняя будова. Цела балацяніка, як і большасці малюскаў, уключае тры аддзелы: галаву, тулава і нагу (мал. 38). На ніжнім баку галавы размешчаны рот, а вышэй за рот — два рухомыя датыкальныя шчупальцы, каля асновы якіх ляжыць пара вачэй.

Мускулістая нага мае выгляд шырокай падэшвеннай пласцінкі. Дзякуючы хвалепадобным скарачэнням мышцаў нагі малюск павольна слізгае па сцёблах і лістах падводных раслін. Размяшчэнне нагі на брушным баку цела і дало падставу для назвы класа — ***Бруханогія***.





Мал. 38. Знешняя будова балацяніка

Тулава ў балацяніка перамешчана на спінны бок. Яно пакрыта скурнай складкай — мантыяй. Паміж участкам мантыі і тулавам ёсць мантыйная поласць, якая мае сувязь са знешнім асяроддзем праз дыхальную адтуліну. Яна акружана кальцавымі мышцамі, пры расслабленні якіх адтуліна адкрываецца, а пры скарачэнні — закрываецца.

Калі дакрануцца да малюска, яго цела поўнасцю ўцягнецца ў ракавіну. Ракавіна засцерагае мяккае цела малюска ад пашкоджанняў, драпежнікаў і дае апору для мышцаў. Ракавіна ўтвараецца эпітэліем мантыі. Звонку ракавіна пакрыта тонкім арганічным слоем, ад якога залежыць яе афарбоўка. Пад ім размешчаны два іншыя слаі — вапнавыя. Прычым унутраны слой у некаторых прадстаўнікоў класа ўтвораны гарызантальна размешчанымі вапнавымі пласцінкамі, якія праламляюць святло і надаюць яму радужны, перламутравы бляск.

Жыўленне і страваванне. У глотцы ў балацяніка ёсць мускулісты язык, пакрыты тонкай рагавой пласцінкай са шматлікімі зубчыкамі — таркай (мал. 39). Балацянікі, поўзаючы па падводных раслінах, саскрэбваюць таркай мяккія тканкі, налёт водарасцей і заглынаюць іх.

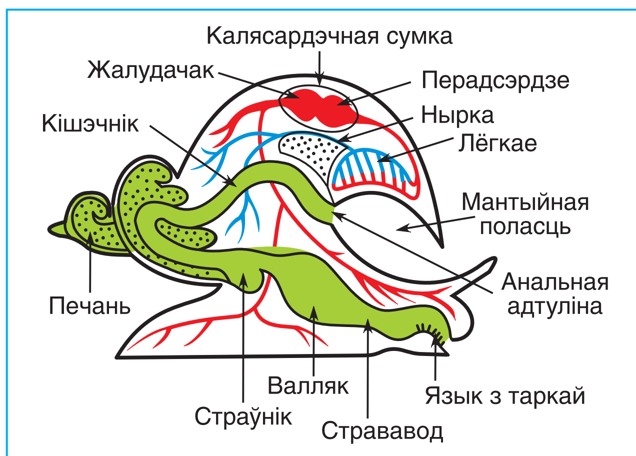


За работай таркі можна паназіраць, калі змясціць балацяніка ў акварыум. Відаць, як з ротавай поласці малюска высоўваецца язык з таркай, слізгае па сценцы акварыума, саскрэбваючы са шкла абрастанні, і зноў уцягваецца. Пасля гэтага на шкле за малюскам застаецца чыстая ад водарасцей паласа.



Мал. 39. Тарка





Мал. 40. Унутраная будова балацяніка

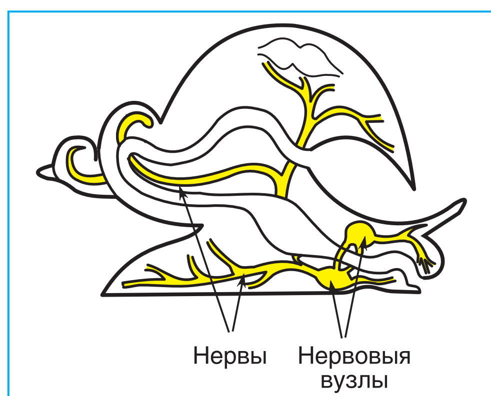
З глоткі па страваводу ежа трапляе ў яго расшырэнне — валляк, затым у страўнік, ад якога адыходзіць кішэчнік, дзе ежа канчаткова ператраўліваецца і ўсмоктваецца (мал. 40). У балацяніка ёсць стрававальная залоза — печань. Неператраўленыя рэшткі праз задні аддзел кішэчніка і анальную адтуліну выводзяцца вонкі.

Дыханне. Органам дыхання балацяніка з'яўляецца лёгкае. Яно ўтворана часткай мантыі. У сценцы мантыі ёсць сетка крывяносных сасудаў, у якія з атмасфернага паветра праз дыхальную адтуліну паступае кісларод, а выдзяляецца вуглякіслы газ. Для дыхання балацянік перыядычна паднімаецца да паверхні вады і запаўняе лёгкае атмасферным паветрам. Памяняўшы паветра, ён закрывае дыхальца і пагружаецца ў ваду. Прычым, чым цяплейшая вада, тым часцей усплывае малюск, паколькі з павышэннем тэмпературы вады ў ёй зніжаецца ўтрыманне кіслароду. Зімой, калі прэсныя вадаёмы пакрываюцца лёдам і балацянікі не могуць паднімацца да паверхні, яны запаўняюць мантыйную поласць вадой і дыхаюць, атрымліваючы з яе кісларод.

У марскіх бруханогіх малюскаў дыханне адбываецца пры дапамозе жабраў.

Поласць цела і кровазварот. Большая частка поласці цела малюскаў запоўнена злучальнай тканкай, якая выконвае апорную функцыю. Ад поласці цела захоўваюцца толькі два невялікія ўчасткі: адзін з іх акружае палавую залозу, другі — сэрца, утвараючы калясардэчную сумку.

Сэрца ў балацяніка складаецца з перадсэрдзя і жалудачка, ад якога адыходзяць крывяносныя сасуды. Аднак кроў цячэ не толькі па сасудах, але і па шчылінападобных рэштках поласці цела. Такая крывяносная сістэма называецца ***незамкнутай***.



Мал. 41. Нервовая сістэма балацяніка



Мал. 42. Кладкі яец малюскаў

Выдзяляльная сістэма прадстаўлена ў балацяніка адной ныркай. Яна адным канцом адкрываецца ў калясардэчную сумку, паглынаючы з крыві прадукты абмену, і выводзіць іх вонкі праз другую адтуліну, якая адкрываецца ў мантыйную поласць.

Нервовая сістэма балацяніка ўтворана некалькімі буйнымі парнымі скопішчамі нервовых клетак (ганглieў) у розных частках цела (мал. 41). Усе ганглii злучаны паміж сабой нервамі. Такая нервовая сістэма называецца ***раскідана-вузлавой***. У балацяніка ёсць органы зроку, дотыку, нюху і смаку.

Размнажэнне і развіццё. Балацянікі — гермафрадыты з унутраным перакрыжаваным апладненнем. Яны адкладваюць скопішчы аплодненых яец у выглядзе слізістых шнуроў на розных падводных прадметах і сцёблах раслін (мал. 42). Развіццё ў балацяніка прамое, г. зн. з яйца пасля завяршэння развіцця выходзіць маленькі малюск.



1. З якіх аддзелаў складаецца цела балацяніка? **2.** Якую будову мае ракавіна балацяніка? **3.** Што такое мантыя? Мантыйная поласць? Якое іх значэнне? **4.** Як адбываецца жыўленне і страваванне ў балацяніка? **5.** Якія асаблівасці будовы крываноснай і нервовай сістэм балацяніка ў параўнанні з кольчатымі чарвямі? **6.** Як размнажаецца балацянік?

§ 12. Двухстворкавыя і галаваногія малюскі

Усе двухстворкавыя малюскі — водныя насельнікі. Яны засяляюць дно розных вадаёмаў. У прэсных водах звычайнай з'яўляецца *бяззубка* (мал. 43, с. 46).

Спосаб жыцця і знешняя будова. Жыве бяззубка на дне, закопваючыся напалавіну ў пясчаны або злёгку глеісты грунт вадаёмаў. Яе авальнае цела пакрыта ракавінай. Ракавіна складаецца з дзвюх сіметрычных створак — левай і правай. На спінным баку абедзве створкі злучаны паміж сабой з дапамогай пругкай гнут-

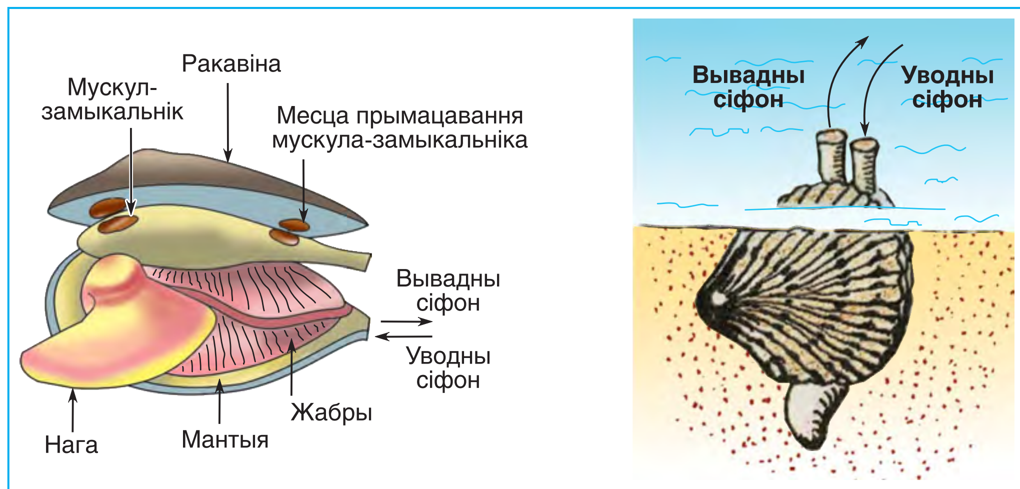


Мал. 43. Бяззубка

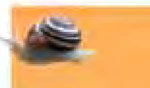
кай звязкі. Пярэдні канец ракавіны закруглены, задні злёгку звужаны. На брушным баку створкі могуць расчыняцца, і ва ўтвораную шчыліну высоўваецца клінападобная (як плуг) нага малюска (мал. 44). Пры дапамозе нагі бяззубка можа павольна перамяшчацца (15—20 см за гадзіну), пакідаючы за сабой на дне неглыбокую баразёнку. Патрывожаная бяззубка хутка ўцягвае нагу і зачыняе створкі ракавіны пры дапамозе двух мускулаў-замыкальнікаў, прымацаваных спераду і ззаду да левай і правай створак. Пры іх расслабленні створкі расчыняюцца пад дзеяннем гнуткай звязкі. Усе малюскі, якія маюць ракавіну з дзвюх створак, адносяцца да ***класа Двухстворкавыя***.

Галаўны аддзел у бяззубкі адсутнічае, як і ва ўсіх двухстворкавых малюскаў. Тулава бяззубкі знаходзіцца ў спінной частцы ракавіны. Яно пакрыта шырокімі скурнымі складкамі мантыі, якія звісаюць з двух бакоў і прылягаюць да створак. Паміж складкамі мантыі знаходзіцца мантыйная поласць, у якой размешчаны нага і пласціністыя жабры, што ляжаць з абодвух бакоў ад яе.

Жыўленне і органы стрававання. Паводле спосабу жыўлення бяззубка — ***фільтратар***. У яе, як і ва ўсіх малюскаў гэтага класа, свабодныя канцы правай і левай складак мантыі змыкаюцца паміж сабой, пакідаючы ззаду толькі дзве адтуліны — сіфоны.



Мал. 44. Унутраная будова і жыўленне двухстворкавых малюскаў



Жабры і ўнутраная паверхня мантыйных складак пакрыты раснічкамі. Дзякуючы іх мігальным рухам, вада засмоктваецца праз ніжні ўводны сіфон у мантыйную поласць, фільтруецца праз пласціністыя жабры і выходзіць праз верхні вывадны сіфон (гл. мал. 44). Разам з вадой засмоктваюцца планктонныя пратысты, найдрабнейшыя рачкі, бактэрыі, якія асядаюць на паверхні жабраў пры фільтрацыі вады. Затым адфільтраваныя часцінкі накіроўваюцца ў ротавую адтуліну, размешчаную над асновай нагі. Далей ежа паступае ў стрававод, страўнік, затым у кішэчнік, дзе ператраўліваецца. Неператраўленыя рэшткі выдаляюцца праз анальную адтуліну і вывадны сіфон.

Дыханне бяззубкі адбываецца з дапамогай буйных пласціністых жабраў, пранізаных сеткай крывяносных сасудаў. Вада, якая паступае ў мантыйную поласць, абмывае жабры, аддае раствораны ў вадзе кісларод і выводзіць вуглякіслы газ. Такім чынам, жабры выконваюць двайную функцыю: газаабмену і фільтрацыйнага жыўлення.

Крывяносная і выдзяляльная сістэмы маюць падобную з балацянікамі будову, але сэрца складаецца з двух перадсэрдзяў і аднаго жалудачка, а выдзяляльная сістэма прадстаўлена дзвюма ныркамі.

Нервовая сістэма, як і ў балацяніка, раскідана-вузлавога тыпу. Аднак з-за адсутнасці галавы і зліцця некаторых гангліяў, іх колькасць зменшылася. У сувязі з маларухомым спосабам жыцця органы пачуццяў развіты слаба.

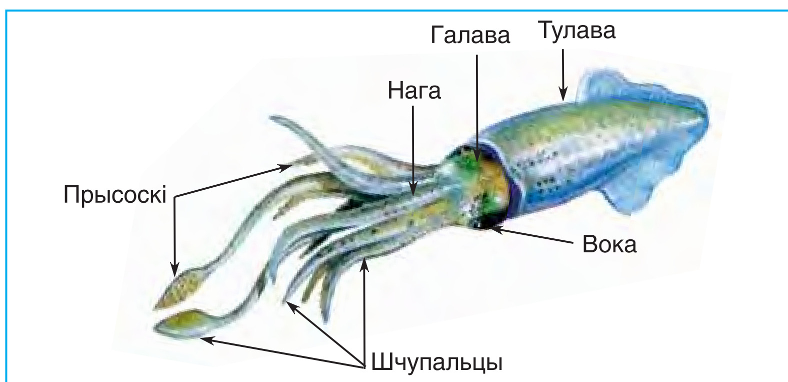
Размнажэнне. Бяззубкі — раздзельнаполыя жывёлы. Палавыя залозы размешчаны каля асновы нагі. Сперматазоіды паступаюць з вадой у мантыйную поласць самкі. Буйныя яйцаклеткі праходзяць па яйцаводу і асядаюць на жабрах, дзе адбываецца апладненне і развіццё мікраскапічнай лічынкі (мал. 45). Як і малюск, лічынка мае двухстворкавую ракавіну з зубчыкамі па знешнім краі.

Лічынкі, якія сфарміраваліся і падраслі, выходзяць у ваду. Выхад лічынак звычайна звязаны з рухам вады, выкліканым рыбамі або іншымі рухомымі жывёламі, якія праплываюць побач з малюскамі. Зубчыкамі створак ракавіны лічынка прымацоўваецца да скуры рыбы. На месцы прымацавання ўчастак цела рыбы запаляецца, утвараецца маленькая пухліна, унутры якой лічынка жывіцца, расце і развіваецца як часовы скурны паразіт. Завяршыўшы развіццё, маленькі малюск выпадае з пухліны і апускаецца на дно. У маларухомых двухстворкавых малюскаў такое развіццё лічынкі спрыяе рассяленню і захаванню патомства.



Мал. 45. Лічынка бяззубкі

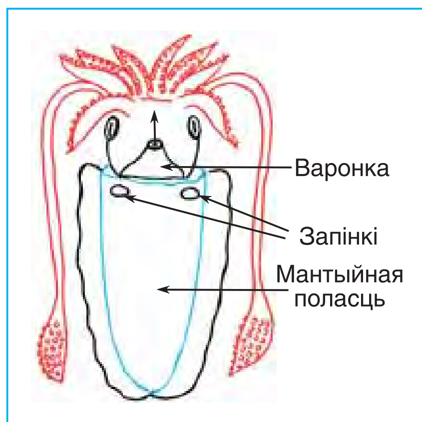




Мал. 46. Кальмар

Прадстаўнікі ***класа Галаваногія малюскі*** — выключна марскія жывёлы. Разгледзім іх будову на прыкладзе *кальмара*.

Цела кальмара складаецца з галавы, нагі і тулава (мал. 46). Нага відазменена і ператворана ў шчупальцы з прысоскамі. Шчупальцы перамешчаны на галаву і акружаюць рот, часта ўзброены дзюбападобнымі сківіцамі. Частка нагі пераўтворана ў спецыяльны рухальны апарат — варонку, якая ніжняй расшыранай часткай павернута ў мантыйную поласць (мал. 47). Вада перыядычна пастyпае ў мантыйную поласць. Пры змыканні краю мантыі з тулавам малюска з дапамогай храстковых запінак яна з сілай выштурхваецца праз звужаную частку варонкі. Пры гэтым жывёла атрымлівае штуршок у супрацьлеглы бок. Такім чынам, для галаваногіх малюскаў характэрны ***рэактыўны спосаб руху***. Ён дае магчымасць кальмарам развіваць скорасць да 50 км/г, якая дазваляе ім праследаваць касякі рыб і ратавацца ад ворагаў.



Мал. 47. Органы руху кальмара

Дыханне ў галаваногіх малюскаў жабернае. Крывяносная сістэма амаль замкнутая, з моцна развітай сеткай капіляраў.

Добра развіты галаўны мозг, ахаваны храстковай капсулай, і органы пачуццяў. Галаваногія малюскі маюць востры зрок, нюх. Паводзіны ў іх складаныя. Галаваногія малюскі маюць разнастайныя прыстасаванні для абароны. У покрывах у іх ёсць асобыя пігментныя клеткі, якія дазваляюць імгненна змяняць афарбоўку ў адпаведнасці з фонам грунту, што робіць іх непрыметнымі. Раздражнёныя васьміногі чырванеюць або чарнеюць. Ратавацца ад ворагаў ім дапамагае змесціва чарніль-

нага мяшка, якое жывёла ў выпадку небяспекі выкідвае ў ваду. «Чарніла» на працягу амаль 10 мін захоўвае абрысы жывёлы. Калі драпежнік нападае, «чарнільная бомба» ўзрываецца, ахутваючы яго цёмным воблакам. Дасканаласць нервовай сістэмы і складаныя формы паводзін галаваногіх малюскаў апраўдваюць дадзеную ім вучонымі назву «прыматы мора».

Галаваногія малюскі — раздзельнаполыя жывёлы з унутраным апладненнем. Аплодненыя яйцы яны адкладваюць на падводныя расліны. У некаторых відаў назіраецца клопат аб патомстве. Развіццё прамое.



1. Якую будову маюць ракавіны бяззубкі? **2.** Як жывіцца і дыхае бяззубка? **3.** Якія асаблівасці размнажэння бяззубкі? **4.** Якая будова нагі ў галаваногіх малюскаў? Якія асаблівасці іх руху? **5.** Назавіце спосабы аховы галаваногіх малюскаў. **6.** Якія перавагі размяшчэння жабраў у мантыйнай поласці ў двухстворкавых малюскаў? **7.** Частата скарачэння сэрца ў двухстворкавых малюскаў складае 20 удараў за мінуту, а ў васьмінога да 50 удараў. З чым звязана такое адрозненне ў частаце сардэчных скарачэнняў?

§ 13. Разнастайнасць і значэнне малюскаў

У прыродзе малюскі ўваходзяць у шматлікія ланцугі харчавання водных і наземных асяроддзяў. Малюскаў, якія жывуць у марскіх і прэсных вадаёмах, паядаюць рыбы, птушкі, кашалоты, маржы і цюлені, вусатыя кіты і марскія зоркі. Сапраўднымі «малюскаедамі» з'яўляюцца ляшчы, сазаны, карасі, чорны амур, каспійская вобла, камчацкі краб. Наземных лёгачных малюскаў (смаўжоў) ядуць рапухі і краты, многія паўзуны і земнаводныя. У травяной жабы яны складаюць істотную частку рацыёну. Смаўжоў здзёўбваюць вароны, галкі, фазаны, галубы. Лічынкамі малюскаў ахвотна кормяцца многія водныя жывёлы.

У вадаёмах асабліва вялікая роля двухстворкавых малюскаў-фільтратараў. Прапускаючы праз мантыйную поласць ваду, малюскі адфільтроўваюць прыдатныя ў ежу часцінкі, ачышчаючы такім чынам вадаёмы ад арганічнай завісі. Аб'ём адфільтраванай вады дастаткова вялікі: адна вустрыца памерам 8—10 см за 1 г адфільтроўвае да 10 л, а мідыя — да 15 л вады. Такім чынам, двухстворкавыя малюскі з'яўляюцца натуральнымі біялагічнымі фільтрамі, якія садзейнічаюць захаванню чысціні прыродных вод.

Да біяфільтраў адносяцца *бяззубка*, *перлаўка* і *дрэйсена рачная* (мал. 48), шырока распаўсюджаныя ў вадаёмах Еўропы, Амерыкі, Канады, а з нядаўняга часу



Мал. 48. Малюскі-фільтратары





Вустрыца



Мідыі



Грабеньчык



Васьміног



Каракаціца

Мал. 49. Прыдатныя да яды малюскі

і ў Беларусі. Дрэйсена выдзяляе ліпкія ніці, якія дазваляюць ёй прымацоўвацца да розных падводных прадметаў, утвараючы масавыя скопішчы — друзы.

Лічынкі дрэйсены могуць асядаць і ўтвараць абрастанні на гідратэхнічных збудаваннях, у вадацёках, трубах турбін, ахоўных кратах, перашкаджаючы нармальнаму цёку вады. Ачыстка гідратэхнічных канструкцый вельмі складаная і патрабуе вялікіх матэрыяльных затрат. У прыродных вадаёмах дрэйсена ачышчае ваду, але прыгнятае развіццё іншых двухстворкавых малюскаў. Гэта было ўстаноўлена на самым буйным вадаёме Беларусі — возеры Нарач.

Многія малюскі даўно і паспяхова выкарыстоўваюцца чалавекам. Добра вядомы прыдатныя да яды малюскі: *вустрыцы*, *мідыі*, *грабеньчыкі* (мал. 49).



Аб промысле вустрыц упамінаецца ў летапісах, датаваных 150 гадамі да н.э. Гэтыя малюскі вельмі пладавітыя: за сезон адна самка дае да 500 млн яец. Лічынкі асядаюць на камянях, скалах, страчваюць нагу і перастаюць рухацца. Масавыя скопішчы вустрыц утвараюць пасяленні, або «банкі», на глыбіні ад 1 да 70 м. Жывуць яны ў цёплых морах з высокай салёнасцю. У выніку шматвяковага бескантрольнага промыслу запасы вустрыц у многіх месцах падарваны і цяпер іх разводзяць штучна, на спецыяльных вустрычных «фермах». Промысел вустрыц вядзецца ў Прымор'і і на Сахаліне, у Ціхім акіяне каля берагоў Японіі і ЗША.

У адрозненне ад вустрыц мідыі жывуць нават у моцна апрэсненым Балтыйскім моры. Іх промысел актыўна вядзецца на Белым, Баранцавым, далёкаўсходніх морах. Мідыямі кормяцца птушкі, скаты, камбала і траска, у Чорным моры — асятровыя рыбы, у паўночных морах — марскія зоркі.

У Японіі здабываюць каля 90 відаў ядомых малюскаў. Вельмі папулярныя ў краінах Міжземнамор'я і Паўднёва-Усходняй Азіі ядо-

мыя галаваногія малюскі: *кальмары*, *каракаціцы*, *васьміногі* (гл. мал. 49). Іх мяса вызначаецца добрымі смакавымі якасцямі, багатае на бялок і мікраэлементы. У целе галаваногіх малюскаў утрымліваюцца рэчывы, якія з'яўляюцца сыравінай для вырабу некаторых лекаў. Штогадовы промысел галаваногіх малюскаў складае звыш 1,5 млн т, з іх больш за палавіну — кальмары.

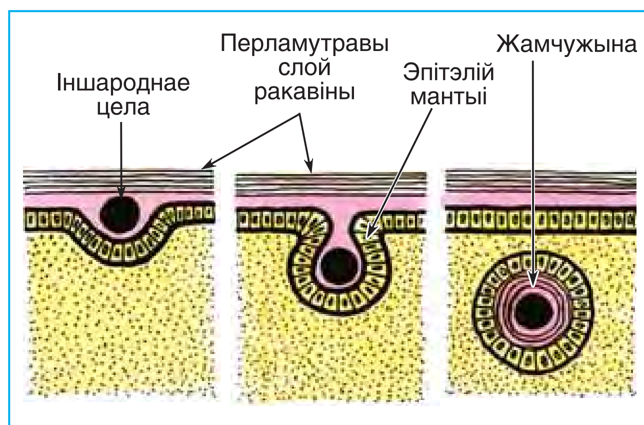


Мал. 50. Вінаградны смоўж

З сакрэту чарнільнай залозы каракаціцы атрымліваюць натуральную карычневую фарбу — сепію, з сакрэту васьміногаў — чорную. На працягу стагоддзяў людзі пісалі чарнілам з сепіі. З пурпурных марскіх смаўжоў у старажытнасці здабывалі фарбуючае рэчыва — пурпур.

Да ядомых прамысловых малюскаў адносяцца наземныя *вінаградныя смаўжы* (мал. 50).

Многія малюскі, у ракавіне якіх развіты магутны перламутравы слой, утвараюць ж э м ч у г. Утварэнне жэмчугу — гэта ахоўная рэакцыя малюска на іншародныя часцінкі, пясчынкі, якія трапілі паміж ракавінай і мантыяй (мал. 51). Каб зменшыць пашкоджанне мяккай сценкі мантыі, яе эпітэлій паслядоўна выдзяляе слаі перламутру і арганічнага рэчыва, якія і акружаюць трапіўшую часцінку — так утвараецца жамчужына. На працягу некалькіх гадоў яна расце, аддзяляецца ад паверхні ракавіны і свабодна ляжыць паміж ракавінай і мантыяй. Самы лепшы жэмчуг утвараюць *марскія жамчужніцы* (мал. 52), якія жывуць



Мал. 51. Працэс утварэння жэмчугу



Мал. 52. Жамчужніцы



Мал. 53. Малюскі — шкоднікі раслін



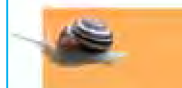
Мал. 54. Малюск карабельны чарвяк

у Ціхім і Індыйскім акіянах на глыбінях не больш як 40 м. У залежнасці ад афарбоўкі арганічнага слоя ракавіны жамчужыны могуць мець блакітнавата-шэрае, ружовае, белае, залацістае адценні. Марскі жэмчуг можа дасягаць памераў галубінага яйца.

Прэсныя вадаёмы насяляюць некалькі дзясяткаў відаў *прэснаводных жамчужніц* (гл. мал. 52). Яны жывуць у чыстых халодных рэках з хуткім цячэннем. Забруджанне рэк прамысловымі адходамі, сцёкавымі водамі рэзка скарачае месцы рассялення жамчужніц. Растуць рачныя жамчужніцы павольна, жывуць да 30—40 гадоў. Памеры рачнога жэмчуга невялікія — не большыя за гарошыну, форма часцей за ўсё няправільная.

Перламутравы слой ракавін жамчужніц і іншых двухстворкавых малюскаў выкарыстоўваецца для вырабу гузікаў, ювелірных вырабаў, інкрустацый.

Ёсць малюскі, якія наносяць шкоду сельскай гаспадарцы. Розныя *слізні*, *вінаградны* і *садовы смаўжы* (мал. 52) пашкоджваюць лісты раслін,



пладовыя целы грыбоў, караняплоды і клубні на палях і ў агароднінасховішчах.

Многія балацянікі з'яўляюцца прамежкавымі гаспадарамі чарвей смактальшчыкаў — паразітаў сельскагаспадарчых жывёл і чалавека.

Малюскі *каменяточцы* свідруюць камяні, вапнякі; малюскі *карабельныя чэрві* (мал. 54) пашкоджваюць дрэва, наносячы вялікую шкоду розным збудаванням.

Драпежны малюск *рапана* (мал. 55) шматлікі ў Чорным і іншых морах, спусташае вустрычныя і мідыевыя «банкі», наносячы значную страту промыслу.



Мал. 55. Ракавіна рапаны



1. Якую ролю адыгрываюць малюскі ў вадаёмах? **2.** Якіх ядомых малюскаў вы ведаеце? Дзе яны жывуць? **3.** Што такое жэмчуг? Як ён утвараецца? **4.** Ці ёсць сярод малюскаў шкодныя для гаспадарчай дзейнасці чалавека віды? **5.** Таўшчыня, трываласць і форма ракавіны ў марскіх малюскаў розная. Асаблівую трываласць і пірамідальную форму маюць малюскі ў паласе прыбою. Чаму?



Асноўныя асаблівасці малюскаў

1. Пераважна водныя (марскія і прэснаводныя), радзей наземныя арганізмы.

2. Двухбакова-сіметрычныя або асіметрычныя (бруханогія) жывёлы.

3. Поласць цела скарочана да двух невялікіх участкаў: адзін акружае сэрца (калясардэчная сумка), другі — палавую залозу.

4. Цела ўключае тры аддзелы: галаву, нагу і тулава.

5. Мяккае цела заключана ў ракавіну, якая ўтвараецца мантыяй.

6. Раслінаедныя і драпежныя жывёлы. У глотцы ёсць тарка, добра развіта печань. Двухстворкавыя малюскі — фільтратары.

7. Орган выдзялення — нырка.

8. Крывяносная сістэма незамкнутая, ёсць сэрца, якое складаецца з камер.

9. Дыханне жабернае або лёгачнае.

10. Нервовая сістэма раскідана-вузлавога тыпу. Складаецца з 3—5 пар гангліяў, якія аб'яднаны паміж сабой нервовымі слупамі.

11. Раздзельнаполыя або гермафрадытныя жывёлы. Развіццё прамое або з лічынačнай стадыяй і ператварэннем.

Глава 7 Тып Членістаногія



Членістаногія ўтвараюць самы шматлікі тып жывёл, што аб'ядноўвае ад 1 да 1,5 млн відаў, з якіх амаль мільён складаюць насякомыя. Членістаногія засяляюць тоўшчу вады і дно прэсных і марскіх вадаёмаў, розныя наземныя месцапражыванні, глебавае асяроддзе. Самай шматлікай групай водных членістаногіх з'яўляюцца прадстаўнікі **класа Ракападобныя** (каля 40 тыс. відаў). Большасць членістаногіх (жывёлы **класаў Насякомыя** і **Павукападобныя**) перайшлі да наземна-паветранага спосабу жыцця. Прадстаўнікі трох гэтых класаў вельмі разнастайныя па знешнім выглядзе. Разам з тым для ўсіх членістаногіх характэрны некаторыя агульныя рысы будовы.

§ 14. Агульная характарыстыка тыпу Членістаногія

Знешняя будова. Членістаногія — сегментаваныя жывёлы. Сегменты ўтвараюць аддзелы, якія адрозніваюцца па будове і выконваемых функцыях: галаву, грудзі і брушка (мал. 56). Галава нясе органы пачуццяў і забяспечвае арыентацыю ў прасторы. Грудны аддзел — рухальны, на ім размешчаны органы руху — канечнасці і крылы. У брушным аддзеле знаходзяцца ўнутраныя органы. Аддзелы цела членістаногіх часам могуць зліваццa, утвараючы галавагрудзі (павукі і большасць ракаў).

Канечнасці членістаногіх складаюцца з членікаў (адсюль і назва тыпу). Гэта — многакаленныя, вельмі рухомыя рычагі, злучаныя суставамі. Яны да-





Мал. 56. Знешняя будова членістаногіх (аранжавым колерам у рака і павука паказаны галавагрудзі, у жука — грудзі; блакітным — брушка)

зваляюць членістаногім рабіць разнастайныя рухі: бегаць, скакаць, плаваць, захопліваць і ўтрымліваць ежу, здрабняць яе і да т. п.

Колькасць хадзільных канечнасцей на грудным аддзеле цела ў членістаногіх розная: у рака пяць пар, у павука — чатыры, у насякомых — тры. Розная будова і выконваемая функцыя ў канечнасцей іншых аддзелаў цела.

Членістаногія не маюць скурна-мускульнага мяшка. Іх мышцы ўтвараюць пучкі, скарачэнне якіх дазваляе рабіць разнастайныя рухі.

Поласць цела ў членістаногіх запоўнена сумессю поласцевай вадкасці і крыві, якая называецца гемалімфай.

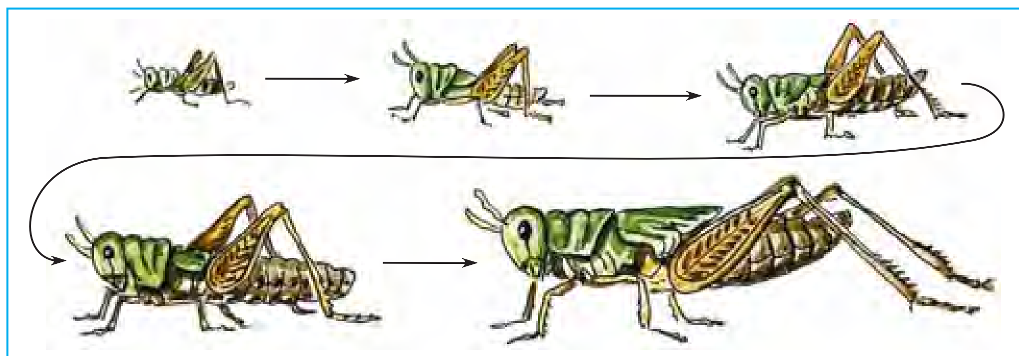
Покрыва цела ўтворана скурным эпітэліем, які выдзяляе вонкі мнагаслойную кутыкулу (мал. 57). Кутыкула членістаногіх насычана складаным арганічным рэчывам — хіцінам і называецца хіцінізаванай кутыкулай. У ракападобных яна дадаткова насычана вапнай, дзякуючы якой набывае асаблівую трываласць. Хіцінізаваная кутыкула ў членістаногіх выконвае функцыю вонкавага шкілета. Ён засцерагае цела жывёл ад механічных і хімічных уздзеянняў, служыць месцам прымацавання рухальных мышцаў, надае целу пэўную форму.

Калі членістаногія растуць, шчыльнае покрыва перашкаджае павелічэнню памераў іх цела. Таму старая кутыкула перыядычна скідваецца — жывё-



Мал. 57. Покрыва цела членістаногіх





Мал. 58. Рост лічынкі саранчы

ла лiняе. Пад старой кутыкулай утвараецца новая, і пакуль яна не зацвярдзела, жывёлы растуць, распраўляюць тканкі і павялічваюцца ў памерах. Таму рост членістаногіх адбываецца перыядычна, пасля лінек. Такі рост называецца ***перарывістым*** або ***перыядычныым*** (мал. 58).

Членістаногія маюць добра развітыя стрававальную, выдзяляльную, дыхальную, нервовую і палавую сістэмы органаў.

Стрававальная сістэма ўключае тры аддзелы: пярэдні, сярэдні і задні. У залежнасці ад характару ежы (вадкая або цвёрдая) і спосабу яе спажывання ў членістаногіх развіваюцца розныя па будове ротавыя апараты. У пярэднім аддзеле кішэчніка выдзяляюцца мускульная глотка, стрававод, валляк і мускульны страўнік. Цвёрдая ежа разрываецца сківіцамі, пераціраецца ў глотцы, змочваецца сакрэтам слінных залоз і паступае ў страўнік. Валляк служыць для назапашвання і захавання вадкай ежы, якая ўсмоктваецца сысучымі ротавымі апаратамі і глоткай, што працуе, як помпа. Ператраўліванне ежы і ўсмоктванне растворaных пажыўных рэчываў адбываюцца ў сярэднім аддзеле кішэчніка, сценкі якога маюць залозістыя клеткі. Неператраўленыя рэшткі накіроўваюцца ў задні аддзел кішэчніка і выдаляюцца праз анальную адтуліну.

Крывяносная сістэма. Сэрца акружана ўчасткам поласці цела — калясардэчнай сумкай і размешчана на спінным баку цела. Скарачаючыся, сэрца выштурхвае кроў у крывяносныя сасуды, з якіх яна выліваецца ва ўчасткі поласці цела, абмывае ўнутраныя органы і зноў вяртаецца ў сэрца. Такім чынам, крывяносная сістэма ў членістаногіх ***незамкнутая***.

Дыхальная сістэма розная ў водных і наземных членістаногіх. Ракападобныя, якія жывуць у вадзе або ў вельмі вільготных наземных месцапражываннях, дыхаюць з дапамогай жабраў. У наземных членістаногіх — павукападобных і насякомых — развіліся органы паветранага дыхання — трахеі і лёгачныя мяшкі.



Трахеі маюць выгляд пучка доўгіх, тонкіх, разгалінаваных, слепа замкнутых на ўнутраным канцы трубачак. Трахеі высланы хіцінам і маюць на сценках спіральнае патаўшчэнне кутыкулы, якое перашкаджае іх сценкам спадацца. Са знешнім асяроддзем трахеі звязаны дыхальнымі адтулінамі, праз якія атмасфернае паветра паступае ў трахейную сістэму. У насякомых органамі дыхання служыць толькі моцна разгалінаваная сістэма трахей. Пры трахейным дыханні кісларод непасрэдна дастаўляецца разгалінаванымі трахеямі да ўсіх органаў, тканак і нават клетак. Таму кроў трахейнадыхаючых членістаногіх амаль не ўдзельнічае ў пераносе кіслароду і вуглякіслага газу, а толькі транспартуе пажыўныя рэчывы і прадукты абмену.

Выдзяляльная сістэма членістаногіх розная па будове. У ракападобных яна прадстаўлена дзвюма выдзяляльнымі залозамі, вывадныя пратокі якіх адкрываюцца каля асновы канечнасцей галаўнога аддзела. У павукападобных і насякомых выдзяляльныя органы маюць выгляд тонкіх, слепа замкнутых на канцах трубачак, размешчаных на мяжы паміж сярэднім і заднім аддзеламі кішэчніка і абмываемых гемалімфай. Называюцца гэтыя органы мальпігіевымі сасудамі па імені італьянскага вучонага Марчэла Мальпігі, які ўпершыню высветліў іх значэнне. Прадукты выдзялення з гемалімфы трапляюць у мальпігіевы сасуды, а з іх — у задні аддзел кішэчніка, дзе адбываецца абязводжванне.

Нервовая сістэма, як і ў кольчатых чарвей, утварае каляглотачнае нервовае кольца і брушны нервовы ланцужок. Ускладненне нервовай сістэмы членістаногіх выражаецца ў моцным развіцці надглотачнага ганглія, змяншэнні колькасці гангліяў у брушным нервовым ланцужку за кошт іх зліцця і ў развіцці разнастайных, больш складана арганізаваных органаў пачуццяў.

Размнажэнне ў членістаногіх толькі палавое. Большая частка членістаногіх — раздзельнаполыя жывёлы. Самкі маюць парныя яечнікі, самцы — парныя семяннікі. Пасля апладнення самкі адкладваюць яйцы ў знешняе асяроддзе. Сфарміраваныя ў іх лічынкі выходзяць з яйцавай абалонкі, ліняюць, растуць і ператвараюцца ў дарослых асобін. Такое развіццё з лічынкавай стадыяй называецца ***развіццём з ператварэннем***. У некаторых членістаногіх, яйцы якіх утрымліваюць шмат пажыўнага жаўтка, з яйца выходзіць маленькая, але цалкам сфарміраваная жывёла. Яна расце, становіцца дарослай, дасягае палавой спеласці і размнажаецца. Такое развіццё называецца ***развіццём без ператварэння*** або ***прамым***.

Паходжанне членістаногіх. Продкамі членістаногіх, напэўна, былі стражытныя кольчатыя чэрві, падабенства з якімі праяўляецца ў сегментацыі цела членістаногіх, будове нервовай сістэмы і поласці цела.

Членістаногія — першыя сапраўды наземныя беспазваночныя жывёлы. Асваенне імі сушы стала магчымым дзякуючы развіццю покрываў, якія забяс-



печваюць змяншэнне выпарэння і ахову цела ад высыхання. Гэту ж ролю выконваюць органы выдзялення (мальпігіевы сасуды), якія не маюць выдзяляльных адтулін.

Развіццё хіцінізаванай кутыкулы, якая адыгрывае ролю вонкавага шкілета, папярочнапаласатай мускулатуры і членістых канечнасцей садзейнічала актыўнаму руху членістаногіх. Разнастайнасць будовы канечнасцей, іх спецыялізацыя забяспечылі развіццё розных тыпаў ротавага апарату і магчымасць жыўлення разнастайнай ежай, а таксама здольнасць перамяшчэння ў розных асяроддзях.

Ускладненне нервовай сістэмы і органаў пачуццяў, развіццё складаных форм паводзін садзейнічала прыстасаванню членістаногіх да розных спосабаў жыцця. У захаванні членістаногіх важную ролю адыграла іх здольнасць да масавага размнажэння і клопат аб патомстве.

Пазнаёміўшыся з некаторымі агульнымі рысамі будовы жывёл тыпу Членістаногія, вывучым асаблівасці прадстаўнікоў класаў, якія ўваходзяць у гэты тып: Ракападобныя, Павукападобныя і Насякомыя.



1. З чым звязана змяненне сегментацыі цела членістаногіх у параўнанні з кольчатымі чарвямі? **2.** Чаму членістаногія перыядычна ліняюць у перыяд росту? **3.** Што дазваляе членістаногім актыўна рухацца? **4.** Якія асаблівасці будовы стрававальнай сістэмы даюць членістаногім магчымасць жывіцца разнастайнай ежай? **5.** Чым адрозніваюцца органы выдзялення водных і наземных членістаногіх? **6.** Як прыстасавана будова органаў дыхання членістаногіх да воднага і наземнага спосабу жыцця? **7.** Як ускладняецца нервовая сістэма членістаногіх у параўнанні з кольчатымі чарвямі? **8.** Што дазволіла насякомым перайсці да пражывання ў наземным асяроддзі?

§ 15. Клас Ракападобныя

Ракападобныя — гэта членістаногія жывёлы, якія жывуць пераважна ў вадзе. Большасць з 39 тыс. відаў ракападобных жыве ў морах, значна менш у прэсных вадаёмах і толькі нямногія насяляюць сушу.

Пазнаёмімся з будовай ракападобных на прыкладзе добра вядомага ўсім *рачнога рака* (мал. 59).

Знешняя будова. Цела рачнога рака мае тры аддзелы: галаву, грудзі і брушка. Покрывы галаўнога і груднога аддзелаў зліты і ўтвараюць галавагрудны панцыр. Па баках грудзей паміж панцырам і целам ёсць шчыліны, якія вядуць да органаў дыхання — жабраў.

Галава рака спераду ўтварае востры шып з зазубінамі. Па баках ад шыпа на рухомых сцяблінках размешчана пара фасетачных вачэй. У дарослага рака яны складаюцца з простых вочкаў, колькасць якіх дасягае некалькіх тысяч.

Канечнасці. Сегменты ўсіх аддзелаў цела рачнога рака нясуць канечнасці, якія выконваюць разнастайныя функцыі.



Мал. 59. Знешняя будова і канечнасці рачнога рака

На галаўным аддзеле размешчаны дзве пары членістых вусікаў, якія характэрны для ўсіх ракападобных. Кароткія вусікі першай пары выконваюць функцыі дотыку і нюху. У іх аснове размешчаны орган раўнавагі. Вусікі другой пары доўгія, са шматлікімі адчувальнымі клеткамі, якія выконваюць датыкальную функцыю. Канечнасці трох наступных сегментаў галавы ўтвараюць ротавы апарат рака. Ён складаецца з пары нерасчлянёных цвёрдых пласцінак з зазубінамі — верхніх сківаў і дзвюх пар пласцінiстых ніжніх сківаў. Ротавы апарат забяспечвае здрабненне ежы.

Канечнасці груднога аддзела розныя. Тры пары нагасківаў дапамагаюць утрымліваць ежу і прасоўваць яе да рота. Нагасківаўцы таксама сваімі рухамі ствараюць ток вады пад панцырам, забяспечваючы жабернае дыханне. Астатнія пяць пар грудных канечнасцей — хадзільныя ногі. Першая пара — самая буйная, з моцна развітымі клюшнямі. Імі рак абараняецца, нападае і захоплівае ежу. Каля асновы грудных канечнасцей размешчаны жабры.

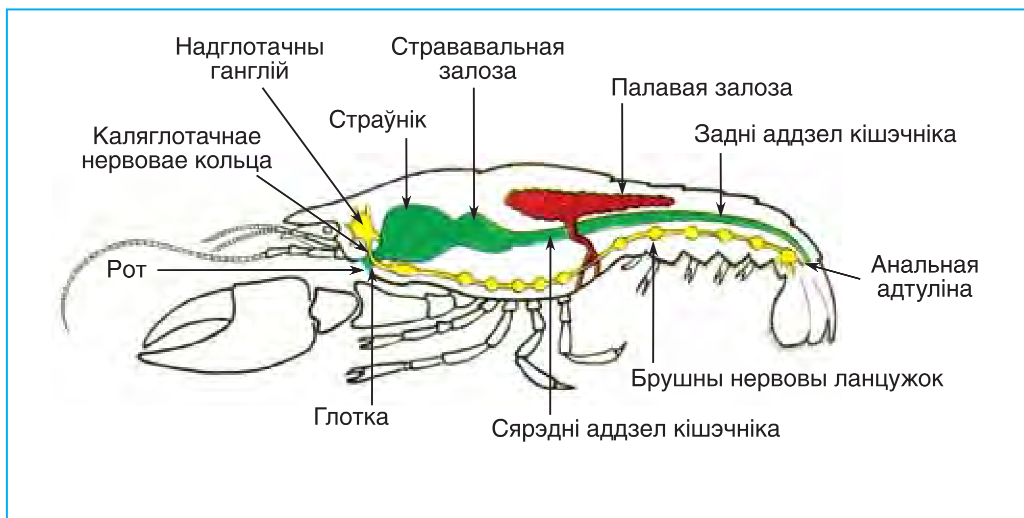


Канечнасці брушка рака выконваюць розныя функцыі. Так, дзве першыя пары ног самца выкарыстоўваюцца пры апладненні. Астатнія брушныя ногі плавальныя. Яны маленькія, злёгку сплюснутыя і пакрытыя па краях шчацінкамі. У самак да іх прымацоўваюцца аплодненыя яйцы і маленькія рачкі, якія з іх выйшлі. Заканчваецца брушка хваставым плаўніком, утвораным апошняй парай расшыраных канечнасцей і анальнай лопасцю — вырастам апошняга брушнога сегмента. Рухомае брушка і хваставы плаўнік дазваляюць раку рухацца задам наперад.

Цела ракападобных пакрыта хіцінізаванай кутыкулай, часта насычанай вапнай. Афарбоўка жывога рачнога рака маскіровачная пад колер дна — зеленаватабурая. Пры варцы рак становіцца чырвоным з-за разбурэння пігментаў пад дзеяннем высокай тэмпературы.

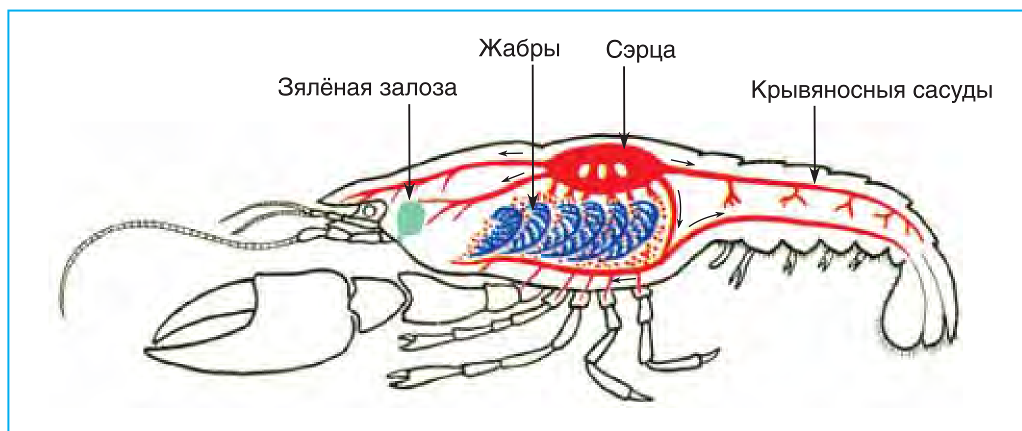
Мускулатура ў ракападобных добра развіта і прадстаўлена пучкамі мышцаў.

Стрававальная сістэма. Рачны рак — усёедная жывёла. З рота здробненая сківіцамі ежа паступае ў глотку, затым у стрававод і страўнік (мал. 60). У страўніку, які складаецца з двух аддзелаў (жавальнага і цадзільнага), ежа дадаткова пераціраецца хіцінавымі зубцамі. Потым яна праходзіць праз пласцінкі з валаскамі цадзільнага апарату і паступае ў сярэдні аддзел кішэчніка, а затым у поласць трубачак стрававальнай залозы. У іх ежа ператраўліваецца пад дзеяннем стрававальных сокаў і ўсмоктваецца. Неператраўленыя рэшткі паступаюць у задні аддзел кішэчніка і праз анальную адтуліну выводзяцца вонкі.



Мал. 60. Унутраная будова рачнога рака





Мал. 61. Крываносная, дыхальная і выдзяляльная сістэмы рачнога рака

Крываносная і дыхальная сістэмы (мал. 61). Крываносная сістэма рачнога рака ***незамкнутая***. На спінным баку галавагрудзей пад панцырам размяшчаецца сэрца, якое мае выгляд невялікага пяцівугольнага мяшэчка з адтулінамі, якія закрываюцца клапанамі. Ад сэрца адыходзяць крываносныя сасуды, што адкрываюцца ў поласць цела. Гемалімфа абмывае органы і тканкі, аддае кісларод і паглынае вуглякіслы газ. Затым яна паступае ў жабры, дзе насычаецца кіслародам і вяртаецца ў сэрца праз клапаны, якія адкрыліся, а вуглякіслы газ выводзіцца праз жабры ў ваду. Так адбываецца газаабмен.

Выдзяляльная сістэма рачнога рака прадстаўлена дзвюма выдзяляльнымі, або зялёнымі (з-за іх афарбоўкі), залозамі, якія ляжаць каля асновы галавы. Іх пратокі адкрываюцца каля вусікаў. Праз зялёныя залозы выдзяляюцца вонкі прадукты жыццядзейнасці, назапашаныя ў гемалімфе.

Нервовая сістэма ракападобных мае тыповую для членістаногіх будову (гл. мал. 60). Ад надглотачнага нервовага ганглія («мозга») і гангліяў брушнога нервовага ланцужка ідуць нервы да ўсіх органаў і тканак цела рака.

Размнажэнне і развіццё. Рачны рак, як і большасць відаў ракападобных, раздзельнаполая жывёла. Самцы і самкі адрозніваюцца паміж сабой. У самак на першым члeніку брушка канечнасці рэдукаваны, а членікі брушка шырэйшыя за галавагрудзі. У самца першыя дзве пары брушных ножак доўгія і жолабападобныя. Яны выкарыстоўваюцца пры апладненні.

У пачатку зімы самка адкладвае ікрынкі, якія прымацоўваюцца да брушных ножак. У пачатку лета з яец выходзяць маладыя рачкі. Некаторы час яны застаюцца пад брушкам самкі, а потым пераходзяць да самастойнага існавання. Такім чынам, у рачнога рака развіццё прамое.



Як і ўсе членістаногія, ракі ліняюць, каб расці. Рост спыняецца, калі покрывы зацвердзяваюць і насычаюцца вапнай. У першы год жыцця рачныя ракі ліняюць часта, у наступныя гады — радзей, а ў канцы жыцця адзін раз у 2—3 гады.



1. Чаму ракападобных адносяць да членістаногіх жывёл? **2.** Назавіце вызначальныя асаблівасці прадстаўнікоў класа Ракападобныя. **3.** Якія функцыі выконваюць канечнасці рачнога рака? **4.** Якія органы пачуццяў ёсць у рака? **5.** Як перамяшчаецца рачны рак? **6.** Якія асаблівасці будовы ракападобных дазваляюць ім жыць у вадзе? **7.** Як размнажаюцца і развіваюцца рачныя ракі? **8.** З чым звязана выпуклая форма галавагруднога панцыра ў рачнога рака?

§ 16. Разнастайнасць і значэнне ракападобных

Ракападобныя жывуць у самых розных вадаёмах, ад мелкіх, нават часовых, да мораў і акіянаў. Яны звычайна жывуць у рэках, азёрах, часта сустракаюцца ў сажалках, дзе засяляюць тоўшчу вады і дно. Некаторыя віды здольны жыць у вільготных наземных месцапражываннях.

Усім добра вядомы планктонныя рачкі *дафніі* (мал. 62). Яны маюць памеры 1—3 мм і звычайна лунаюць у тоўшчы вады дзякуючы рэзкім узмахам доўгіх разгалінаваных вусікаў. Іх скачкападобныя рухі далі падставу называць дафній «вадзянымі блохамі». Дафніі — актыўныя фільтратары. Яны жывяцца, адфільтроўваючы з вады водарасці, бактэрый і арганічныя часцінкі з дапамогай сіта са шчацінак на грудных ножках. Такім чынам, дафніі ўдзельнічаюць у працэсах біялагічнага самаачышчэння вадаёмаў. Дафніі — важнае звяно ў ланцугах харчавання (іх спажываюць многія насельнікі вадаёмаў, у тым ліку рыбы).

У лужынах і сажалках часам масава развіваюцца *шчытні* (1,2—7,5 см даўжынёй), цела якіх пакрыта панцырам і мае на канцы брушка два доўгія членістыя адросткі (гл. мал. 62). Надзейна ахаваныя абалонкамі яйцы шчытняў захоўваюцца пры перасыханні веснавых лужын і абмяленні вадаёмаў, а затым могуць разносіцца ветрам. Трапляючы ў новыя вадаёмы, яйцы хутка развіваюцца і рачкі, якія дасягнулі палаваспеласці, пачынаюць актыўна размнажацца. У рыбаводных сажалках гэтыя драпежныя рачкі могуць прыносіць шкоду, паядаючы лічынак рыб.

Да драпежнікаў адносяцца і невялікія (каля 1—8 мм даўжынёй) планктонныя рачкі *цыклопы* (гл. мал. 62). Самкі цыклопаў выношваюць аплодненыя яйцы ў яйцавых мяшках на брушку. Самі цыклопы служаць ежай для малькоў рыб, лічынак насякомых, апалонікаў.

Любімым кормам самых розных насельнікаў вадаёмаў служаць *вадзяныя вослікі* (гл. мал. 62). Гэтыя невялікія рачкі (1,2—2 см у даўжыню) шматлікія на зарослых раслінамі ўчастках азёр, вадасховішчаў, рэк. Вадзяныя вослікі павольна поўзаюць па дне, і кормяцца рэшткамі гнілых раслін і жывёл.





Мал. 62. Прэснаводныя ракападобныя

Пад карчамі, на дне вадаёмаў сустракаецца невялікі (1-2 см), хутка плаваючы на баку жаўтаваты рачок. Яго цела сагнута ў выглядзе літары «С». Гэта *азёрны бакаплаў*, якога рыбакі называюць «мармышом».

У вільготных ліставых лясах, у лясной падсцілцы, у склепах і падвалах можна знайсці *макрыц* (гл. мал. 62). Яны кормяцца рэшткамі раслін. У сувязі з жыццём у наземным асяроддзі жабры макрыц прыкрыты краямі шчыткоў спіннога покрыва, што засцерагае іх ад перасыхання. Глебанасяляючыя макрыцы могуць шкодзіць культурным раслінам.

У морах некаторыя ракападобныя, вядомыя пад назвай «крыль», размнажаюцца ў такой колькасці, што пры адносна невялікіх памерах цела (ад 0,5 да 10 см) утвараюць скопішчы, якія мяняюць колер паверхні мора ў чырванавата-ружовыя адценні. Крыль служыць кормам для многіх прамысловых відаў рыб (селядца, траскі, марскога акуня і інш.), вусатых кітоў, нават гіганцкага сіняга кіта, пінгвінаў, цюленяў-крабаедаў.

Разнастайныя буйныя ракападобныя (*лангусты*, *крэветкі*, *амары*, *рачныя ракі*, *крабы*) з'яўляюцца каштоўным прадуктам харчавання і служаць аб'ектам промыслу (мал. 63, с. 64).

У вадаёмах Беларусі пастаянна жывуць тры віды рачных ракаў. Шырока распаўсюджаны *вузкапальцы рачны рак*, радзей сустракаецца *шыракапальцы* (занесены ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь) рак. У Нёмане і яго прытоках



іншы раз знаходзяць *амерыканскага рака*, які раней быў паселены ў вадаёмы Польшчы. Гэты рак размнажаецца хутчэй за еўрапейскія віды і не хварэе на рачыную чуму. Гэта захворванне ў свой час прывяло ў многіх краінах да гібелі рачных еўрапейскіх ракаў. Скарачэнне промыслу ракаў выклікае таксама іх пералоў і забруджванне вадаёмаў.

На далёкаўсходніх морах вядзецца промысел *камчацкага краба*, які мае масу да 7 кг. Камчацкі краб — драпежнік. Корміцца многашчацінкавымі чарвямі, ма-



Лангуст



Крэветка



Камчацкі краб



Амар



Вузкапальцы рак

Мал. 63. Прамысловыя ракападобныя



люскамі, ракападобнымі. Жыве да 20 гадоў, дасягае прамысловых памераў к 8—10-му гадам жыцця. Камчацкі краб не мае шчыльнага покрыва на брушку, таму хавае яго пад шырокі галавагрудны шчыт.

Уяўляе цікавасць *краб-разбойнік*, або *пальмавы злодзей*, які дасягае ў даўжыню 30 см. Ён жыве на астравах Ціхага акіяна і прыстасаваўся да жыцця на сушы. Днём крабы хаваюцца ў норах, якія пакідаюць толькі ноччу. Кормяцца пладамі пальмаў або драпежнічаюць, нападаючы на аслабленых жывёл. Для размнажэння самка ідзе ў мора, дзе з аплодненых яец выходзяць лічынкі.

Сярод ракападобных ёсць і паразіты, якія жывуць на скуры і жабрах рыб, скуры кітоў, маржоў і цюленяў, на іншых ракападобных.



1. Якія ракападобныя жывуць пераважна ў прэсных водах? Назавіце іх. **2.** Чым звычайна кормяцца рачныя ракі? Якая іх роля ў вадаёмах? **3.** Якія віды рачных ракаў жывуць у Беларусі? **4.** З чым звязана зніжэнне колькасці рачных ракаў у вадаёмах? **5.** Якая роля ракападобных у прыродзе? **6.** Якія ракападобныя з'яўляюцца аб'ектам промыслу?



Асноўныя асаблівасці ракападобных

1. Пераважна водныя жывёлы.
2. Цела раздзелена на галаву, грудзі і брушка. Галава і грудзі могуць зліваюцца ў галавагрудзі.
3. Усе аддзелы цела нясуць канечнасці, якія выконваюць розныя функцыі: органаў пачуццяў (дзве пары вусікаў), здрабнення і апрацоўкі ежы (ротавыя канечнасці), руху (грудныя і брушныя канечнасці), апладнення (дзве першыя пары брушных ножак самцоў), выношвання аплодненых яец і моладзі (брушныя канечнасці самак).
4. Дыханне жабернае.
5. Крывяносная сістэма незамкнутая, у буйных відаў на спінным баку грудзей ёсць сэрца з парнымі адтулінамі і сасудамі, якія ад яго адыходзяць.
6. Органы выдзялення — парныя выдзяляльныя залозы.
7. Нервовая сістэма, як і ва ўсіх членістаногіх, уключае каляглотачнае нервовае кольца, брушны нервовы ланцужок і нервы, якія ад іх адыходзяць.
8. Большасць відаў — раздзельнаполыя жывёлы. Развіццё марскіх відаў — з ператварэннем, многіх прэснаводных, у тым ліку рачнога рака, — прамое.
9. Сярод 39 тыс. відаў ракападобных ёсць раслінаедныя, драпежныя, паразітычныя арганізмы і арганізмы, якія кормяцца мёртвымі арганічнымі рэшткамі. Многія віды з'яўляюцца прамысловымі: амары, лангусты, ракі, крабы, крэветкі.

§ 17. Клас Павукападобныя



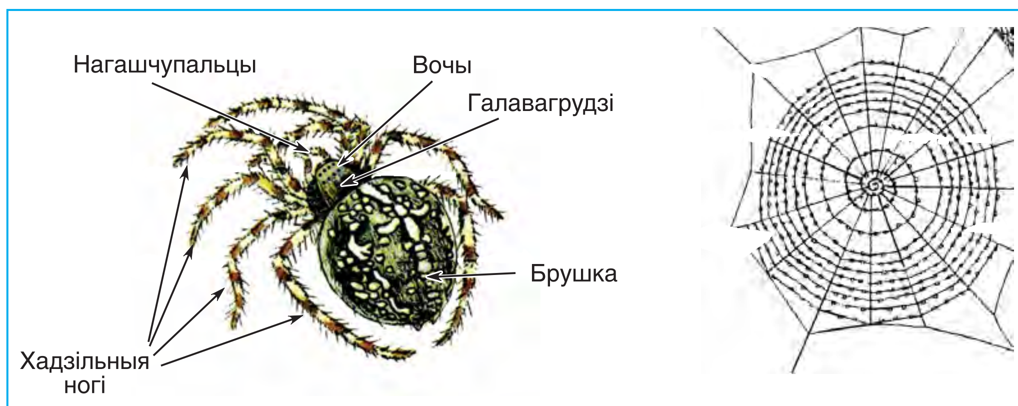
Мал. 64. Звычайны крыжавік

У канцы лета — пачатку восені на высокай траве, маладых пасадках сасны з самай раніцы можна ўбачыць шматлікія кругавыя сеткі павуціны з бліскучымі кроплямі расы. Сплялі іх павукі, з якіх усім добра вядомы *звычайны крыжавік* (мал. 64). Сваю назву ён атрымаў таму, што на верхнім баку брушка ў яго ёсць крыжападобны малюнак.

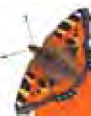
Многія павукі жывуць на зямлі, будуюць норкі, высцілаючы іх унутраную прастору і варонкападобны ўваход павуцінай. Сустракаюцца павукі і ў жылых памяшканнях, напрыклад *дамовы павук*. Усяго вядома каля 75 тыс. відаў павукападобных, да якіх адносяцца, акрамя павукоў, кляшчы, сенакосцы, скарпіёны і інш.

Павукападобныя — наземныя насельнікі. Большасць з іх — драпежнікі. Сярод кляшчоў ёсць раслінаедныя віды, якія смокчуць сокі раслін або кормяцца раслiннымі рэшткамі, а таксама паразіты і крывасмокі.

Знешняя будова. Разгледзім будову павукападобных на прыкладзе звычайнага крыжавіка (мал. 65). Яго цела складаецца з двух аддзелаў: г а л а в а г р у д з е й, якія ўтварыліся пры зліцці галавы і грудзей, і цэльнага б р у ш к а. Галавагрудзі і брушка раздзелены тонкай сцяблінкай — відазмененым сегментам брушка. Вусікаў няма.



Мал. 65. Знешняя будова звычайнага крыжавіка і яго лоўчая сетка



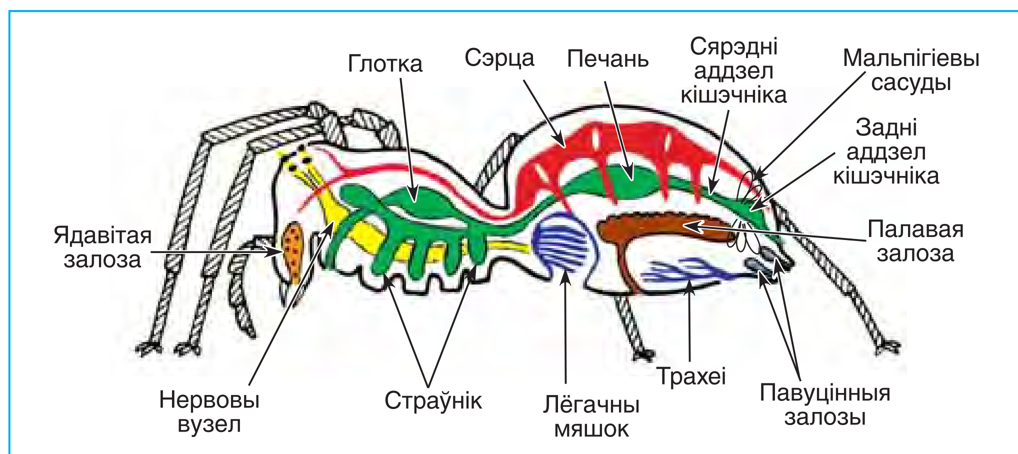
На галавагрудзях шэсць пар канечнасцей. Першая пара мае на вяршыні вострыя членістыя кіпцюрыкі з ядавітай залозай каля асновы (мал. 66). Кіпцюрыкі пранізаны каналамі з адтулінай на вяршыні, праз якія змесціва ядавітай залозы ўводзіцца ў цела ахвяры, паралізуючы або забіваючы яе.

Другая пара канечнасцей — тонкія членістыя нагашчупальцы. Гэта органы дотыку і смаку, а ў самцоў яны служаць і для апладнення самак. Наступныя чатыры пары канечнасцей галавагрудзей — хадзільныя ногі. Яны членістыя і працуюць, як рычагі, забяспечваючы актыўныя рухі драпежнікаў.

На брушку канечнасцей няма або яны ператвораны ў лёгачныя мяшкі (павукі і скарпіёны). У павукоў частка з іх ператварылася ў павуцінныя бародаўкі, размешчаныя на ніжнім баку брушка. Павуцінныя бародаўкі звычайнага крыжавіка пранізаны сотнямі надзвычай тонкіх канальцаў. Праз адтуліны канальцаў выдзяляецца бялковы сакрэт павуцінных залоз, размешчаных у брушку павука. Гэты сакрэт на паветры застывае ў выглядзе соцень танюткіх ніцей. Яны звіваюцца ў больш тоўстую і трывалую павуціну грабеньчатымі капцюрыкамі задняй пары хадзільных ног. Па хімічным саставе павуціна блізкая да шоўку, яна вельмі трывалая і эластычная.

З павуціны павук робіць сетку, выдзяляючы спачатку сухі (не ліпкі) сакрэт для яе каркаса, а затым ліпкі сакрэт для кругавых ніцей. Павук бегае па сухіх ніцях, а яго ахвяры прыліпаюць да ліпкіх ніцей і становяцца здабычай драпежніка.

Павуціна адыгрывае ў жыцці павукоў вельмі важную ролю. Яна выкарыстоўваецца не толькі для палявання. З яе пляцецца яйцавы кокан, ёю высцілаюцца норкі, на павуцінных ніцях восенню, выкарыстоўваючы паветраныя патокі, рас-



Мал. 66. Унутраная будова звычайнага крыжавіка



сяляюцца маладыя *павукі-ваўкі*. Рассяленне павукоў — вядомая прымета «бабінага лета».

Покрыва павука, як і ўсіх наземных членістаногіх, прадстаўлена шматслойнай хіцінізаванай кутыкулай. Яе знешні слой утрымлівае тлушчападобныя рэчывы, таму покрыва павукоў не змочваецца нават пры моцным дажджы. Акрамя таго, покрыва — вонкавы шкілет павукападобных, які засцерагае іх ад механічных і хімічных уздзеянняў, а таксама ад празмернай страты вільгаці, што вельмі важна для насельнікаў засушлівых зон.

Кармленне і страваванне. Пракалоўшы кіпцюрыкамі першай пары канечнасцей покрыва здабычы, павукі ўводзяць у ранку сакрэт ядавітых залоз і стрававальныя сокі. Пад іх уздзеяннем тканкі цела ахвяры раствараюцца, часткова пераатраўліваюцца, а затым усмоктваюцца пры дапамозе мускулістай глоткі. Такое страваванне называецца ***пазакішэчным***. Завяршэнне стрававання і ўсмоктванне пажыўных рэчываў адбываецца ў моцна развітым сярэднім аддзеле кішэчніка і печані (гл. мал. 66). Непераатраўленыя і абязводжаныя рэшткі выдаляюцца праз задні аддзел кішэчніка.

Крывяносная сістэма *незамкнутая*. У брушку размешчана трубчастае сэрца, ад якога ў пярэднюю і заднюю часткі цела адыходзяць буйныя сасуды (гл. мал. 66).

Выдзяляльная сістэма звычайнага крыжавіка ў сувязі з жыццём у наземным асяроддзі прадстаўлена мальпігіевымі сасудамі. Яны адкрываюцца ў задні аддзел кішэчніка, дзе з прадуктаў выдзялення адсмоктваецца вада, якая паступае назад у поласцевую вадкасць. Гэта засцерагае павукоў, як і ўсіх павукападобных, ад абязводжвання нават пры жыцці ў пустыні.

Органы дыхання павука — лёгачныя мяшкі і трахеі, якія забяспечваюць паглынанне кіслароду з атмасфернага паветра (гл. мал. 66).

Нервовая сістэма тыповая для членістаногіх, але гангліі брушнога нервовага ланцужка зліваюцца, утвараючы адзін складаны вузел у галавагрудзях (гл. мал. 66). Да органаў брушнога аддзела ідуць доўгія нервы. У павука ёсць органы дотыку ў выглядзе адчувальных валаскоў на покрыве. Асабліва іх шмат на нагашчупальцах. Органы хімічнага пачуцця і нюху таксама звязаны з покрывам. Чатыры пары простых (гл. мал. 65) вачэй дазваляюць адрозніваць прадметы на адлегласці ўсяго 20—30 см, але вельмі добра рэагуюць на рухомыя аб'екты, што асабліва важна для драпежнікаў. Для павукоў характэрны складаныя формы паводзін, звязаныя з пошукам здабычы, будаўніцтвам сховішчаў, размнажэннем, клопатам пра патомства.

Размнажэнне. Звычайны крыжавік — раздзельнаполая жывёла. Самкі звычайна буйнейшыя за самцоў. Восенню аплодненая самка адкладвае яйцы, фарміруючы шчыльны павуцінны кокан. Самка падвешвае кокан у зацішных месцах: пад адсталай карой або ў яе трэшчынах на ствалах дрэў, у шчылінах і іншых па-



добных месцах. Развіццё ў павукоў прамое. Вясной з кокана выходзяць маладыя павучкі. Яны будуюць павуцінныя сеткі, павялічваючы іх па меры росту.

Самкі павукоў-ваўкоў носяць яйцавыя коканы пад брушкам, утрымліваючы іх заднімі канечнасцямі. Маладыя павукі некаторы час трымаюцца на брушку самкі, затым разыходзяцца, паднімаюцца на сцёблы раслін, выдзяляюць павуціну і, падхопленыя ветрам, рассяляюцца.



1. Якія адметныя прыметы прадстаўнікоў класа Павукападобныя? **2.** Якія прыстасаванні да наземнага спосабу жыцця маюць павукападобныя? **3.** Раскажыце, якія прыстасаванні да драпежніцтва ёсць у павукоў. **4.** Як, з чаго і навошта павук пляце павуцінную сетку? **5.** Якую будову мае стрававальная сістэма павукоў? У чым асаблівасці іх кармлення і стрававання?

§ 18. Разнастайнасць павукападобных

У стэпах, паўпустынях, пустынях і трапічных лясах жывуць прадстаўнікі **атрада Скарпіёны** — старажытныя павукападобныя, буйныя трапічныя прадстаўнікі якіх дасягаюць у даўжыню 20 см.

Цела *скарпіёна* складаецца з галавагрудзей і членістага брушка, прычым апошнія сегменты вузкія і рухомыя (мал. 67). На канцы брушка знаходзіцца выгнутая ядавітая іголка. Скарпіён загінае брушка на спіну і, прабіўшы іголкай покрыва здабычы, уводзіць яд. Для жывёл, якімі корміцца скарпіён, гэты яд смяротны. Яд буйных трапічных скарпіёнаў можа быць смяротна небяспечны і для чалавека. У той жа час яд дробных відаў, якія жывуць на поўдні Еўропы і на Каўказе, не смяротны, але ўкол вельмі балючы.

Скарпіёны — начныя драпежнікі, якія нападаюць на больш дробных жывёл. Днём яны хаваюцца пад камянямі, лістамі, адсталай карой, у расколінах скал.

Самкі некаторых відаў скарпіёнаў жывародзячыя.

У другой палавіне лета ў садзе, на дрэвах, пад карой, у шчылінах будынкаў можна ўбачыць *звычайнага сенакосца*, прадстаўніка **атрада Сенакосцы** (мал. 68, с. 70). У яго сегментаванае брушка, якое злучана з галавагрудзямі без сцяблінкі. Хадзільныя ногі вельмі доўгія і тонкія. Яны лёгка могуць адрывацца і, ужо адарваныя, доўга захоўваюць здольнасць да сутаргавых рухаў, якія нагадваюць рухі касца ў час касьбы. Адкінуўшы нагу, якая рухаецца, сенакосец адцягвае ўвагу драпежніка і на астатніх нагах уцякае. Сенакосец не ядавіты, ён з'яўляецца драпежнікам, які паядае дробных насякомых.



Мал. 67. Скарпіён





Звычайны сенакосец



Дамовы павук



Серабранка (вадзяны павук)



Тарантул



Каракурт

Мал. 68. Разнастайнасць павукападобных

Атрад Павукі, да якога адносіцца звычайны крыжавік, уключае больш за 27 тыс. відаў. Яны засяляюць усю сушу. У прыродзе няма кутка, дзе не было б павукоў. Важную ролю ў гэтым адыграла павуціна. Пры здабыванні ежы, размнажэнні, рассяленні, пераżыванні неспрыяльных умоў павукі выкарыстоўваюць павуціну. З ёй звязаны ўсе формы паводзін павукоў — інстынкты.

Павукі, якія насяляюць тэрыторыю Беларусі, не з'яўляюцца небяспечнымі для чалавека. Яны, наадварот, карысныя, паколькі знішчаюць многіх шкодных насякомых, у тым ліку і ў жыллі чалавека (*дамовы павук*).

Павукі — наземныя жывёлы. У вадзе жыве толькі адзін від — *вадзяны павук*, або *серабранка* (гл. мал. 68). Дыхае серабранка атмасферным паветрам. Паднімаючыся да паверхні, павук выстаўляе з вады брушка, пакрытае густымі валаскамі, якія не змочваюцца вадой. Пры пагружэнні павука на валасках утрымліваецца слой паветра, і брушка выглядае бліскучым, быццам кропля ртуці. Гэты запас паветра дазваляе павуку дыхаць пад вадой.

На падводных раслінах серабранка будуе паветраны каўпак з захопленых пузыркоў. Гэта яго сховішча, у якім павук корміцца, размнажаецца, дзе развіваецца яго патомства.

Незвычайна разнастайная афарбоўка покрыва цела павукоў. Віды, якія жывуць на кветках, маюць яркую афарбоўку. Гэта дазваляе ім хавацца ад драпежнікаў і самім паспяхова паляваць. Павукі, якія жывуць на зямлі або ў кроне кустоў, вызначаюцца сціплай буравата-зялёнай афарбоўкай.



Яд павукоў для чалавека часцей за ўсё не з'яўляецца небяспечным, нават ядавіты сакрэт буйнога паўднёвага *тарантула* (гл. мал. 68). Аднак ён можа выклікаць у некаторых людзей алергічную рэакцыю. Выключэнне складае маленькі (да 2 см даўжынёй) *каракурт* (гл. мал. 68), якога лёгка адрозніць па чорнай афарбоўцы цела з чырвонымі плямамі на верхнім баку брушка. Ён жыве ў пустынях і стэпах Сярэдняй Азіі, у Крыме і на Каўказе. Блізкія амерыканскі і аўстралійскі віды атрымалі назву «чорная ўдава»: самка пасля спарвання, маючы патрэбу ў бялковай ежы для фарміравання яец, часта з'ядае самца. Укус самкі каракурта выклікае рэзкі боль, удушша, сутаргі. Калі не звярнуцца па медыцынскую дапамогу, смерць можа настаць праз 1-2 дні. Яд каракуртаў забівае коней і вярблюдаў, але бясшкодны для авечак, якія вытоптваюць гнёзды каракуртаў на пашы і паядаюць іх з травой.

Атрад Кляшчы ўключае 35 тыс. відаў. Іх вызначальная асаблівасць — зліццё галавы, грудзей і брушка, а таксама ператварэнне першых дзвюх пар канечнасцей галавагрудзей у колюча-сысучы хабаток (мал. 69).

Кляшчы існуюць усюды. Ёсць сярод іх шкоднікі раслін, паразіты жывёл, многія жывуць у глебе, кормяцца глебавымі водарасцямі, грыбніцай, рэшткамі раслін і жывёл.

Значную шкоду наносяць сельскай гаспадарцы *збожжавыя* і *мучныя*, або *свірнавыя*, а таксама *сырны*, *вінны* і *цыбульны* кляшчы. *Павуцінныя* (мал. 70) і *пладовыя* кляшчы пашкоджваюць розныя культурныя расліны.

Сярод кляшчоў многа паразітаў жывёл. Пер'евыя і валасяныя кляшчы пашкоджваюць покрыва птушак і млекакормячых. Для чалавека небяспечны *кароставы клешч* (гл. мал. 70). Гэтыя дробныя (0,3 мм) кляшчы жывуць і размнажаюцца ў скуры чалавека і жывёл. Самка, пракладваючы ў скуры хады, адкладвае яйцы, з якіх выходзяць лічынкі.

Пры кармленні і руху кароставыя кляшчы раздражняюць нервовыя канчаткі скуры і выклікаюць моцны сверб. Расчэсваючы месцы, якія свярбяць, чалавек са-



Мал. 69. Будова кляшча



Мал. 70. Разнастайнасць кляшчоў



дзейнічае рассяленню кляшчоў. Узбуджальнік перадаецца пры кантакце здаровага чалавека з заражаным. Для прадухілення захворвання неабходна выконваць гігіенічныя правілы: мыць рукі з мылам, не карыстацца чужым адзеннем, пасцельнымі рэчамі і інш.

Многія кляшчы — крывасмокі. Іх покрыва расцягваецца, а кішэчнік мае адросткі, якія пры моцным кровасмактанні значна павялічваюцца ў аб'ёме. Памеры кляшчоў, якія насмакталіся, у 4—5 разоў перавышаюць памеры галодных.

Асабліва небяспечныя кляшчы, якія кормяцца кроўю птушак і млекакормячых, у тым ліку і чалавека. Пры кровасмактанні яны могуць перадаваць узбуджальнікаў такіх цяжкіх захворванняў, як энцэфаліт, сыпны і зваротны тыф і інш.

У Беларусі ў лясах, на маладых пасадках сасны, на зарослых хмызняком лугах часта сустракаецца *сабачы клешч* (гл. мал. 70). Памеры галодных кляшчоў невялікія — 0,3—0,5 мм, але пасля насычэння яны павялічваюцца да 1 см.

Звычайна кляшчы паднімаюцца на расліны на вышыню да 1 м і чапляюцца за поўсць жывёл і адзенне людзей, якія праходзяць міма. Перапаўзаючы на скуру, яны праколваюць яе хабатком, уводзяць у ранку сліну і смокчуць кроў. Пры гэтым у кроў могуць трапляць узбуджальнікі захворванняў. У Беларусі сабачыя кляшчы з'яўляюцца асноўнымі пераносчыкамі ўзбуджальніка заходняга клешчавога энцэфаліту і барэліёзу (хваробы Лайма).

Кровасысучых кляшчоў больш за ўсё ў лясах у маі — чэрвені. Каб пазбегнуць укусаў кляшчоў неабходна выконваць простыя **меры перасцярогі**, асабліва пры наведванні тэрыторый запаведнікаў і заказнікаў:

- адзенне і галаўны ўбор павінны быць са шчыльнай тканіны, кашуля або куртка з доўгімі рукавамі і манжэтамі, штаны варта засунуць у шкарпэткі або абутак;
- неабходна пазбягаць густых заraснікаў хмызняку і высокай травы;
- карыстацца хімічнымі сродкамі, якія адпужваюць крывасмокаў (рэпелентамі);
- пры выяўленні на целе кляшча, які прысмактаўся, адрываць яго нельга. У скуры можа застацца хабаток, і ранка можа запаліцца, а ў кроў трапіць узбуджальнік, калі клешч заражаны;
- каб выдаліць кляшча самастойна, неабходна абвязаць яго выступаючую частку ніткай і, асцярожна круцячы, выцягнуць. Месца ўкусу памазаць ёдам. Выцягнутага кляшча захаваць і здаць на аналіз у лабараторыю. Пры неабходнасці звярнуцца да ўрача.



1. Укус якіх павукоў можа быць небяспечны для чалавека? **2.** Узбуджальнікаў якіх захворванняў чалавека могуць пераносіць кляшчы? Як адбываецца заражэнне? **3.** Як пазбегнуць укусу і правільна пазбавіцца ад кляшча, які прысмактаўся? **4.** Якія віды кляшчоў могуць паразітаваць на целе чалавека? Як імі можна заразіцца? **5.** Якія віды кляшчоў паражаюць расліны? **6.** Дзе рассяляюцца свабоднажывучыя кляшчы? Якая іх роля ў прыродзе?





Асноўныя асаблівасці павукападобных

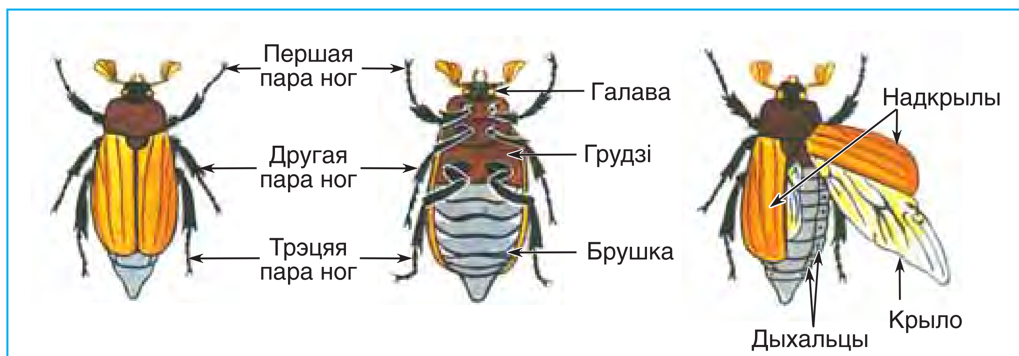
1. Наземныя драпежныя і паразітычныя членістаногія жывёлы.
2. Цела раздзелена на галавагрудзі і брушка. На галавагрудзях шэсць пар канечнасцей: ядавітыя кіпцюрыкі, членістыя нагашчупальцы і чатыры пары хадзільных ног.
3. Кормяцца толькі вадкай ежай: у павукоў развіты ядавітыя залозы, якія садзейнічаюць пазакішэчнамуператраўліванню ежы. Ёсць мускулістая смактальная глотка; развіты сярэдні аддзел кішэчніка і печань.
4. Выдзяляльная сістэма — мальпігіевы сасуды.
5. Дыханне ажыццяўляецца відазмененымі брушнымі канечнасцямі — лёгкімі, трахеямі або тымі і іншымі разам.
6. Крывяносная сістэма незамкнутая, у брушку ёсць трубчастае сэрца з парнымі адтулінамі і сасуды, якія ад яго адыходзяць.
7. Нервовая сістэма тыповая для членістаногіх. Добра развіты органы пачуццяў: шматлікія простыя вочкі, органы смаку, нюху і дотыку.
8. Раздзельнаполыя жывёлы.
9. Спецыялізаваныя драпежнікі, якія знішчаюць шкодных насякомых. Многія віды кляшчоў кормяцца сокам сельскагаспадарчых раслін, што выклікае страты ўраджаю. Кляшчы-крывасмокі з'яўляюцца пераносчыкамі ўзбуджальнікаў захворванняў чалавека і свойскіх жывёл. Большасць з 75 тыс. відаў павукападобных — гэта мікраскапічныя свабоднажывучыя глебавыя кляшчы.

§ 19. Клас Насякомыя. Распаўсюджанне і знешняя будова

Распаўсюджанне. Насякомыя шырока распаўсюджаны ў самых розных рэгіёнах планеты. Яны засялілі разнастайныя наземныя месцапражыванні і прэсныя вадаёмы. Некаторыя сустракаюцца ў прыбярэжнай частцы мораў і на паверхні акіянаў, шмат насякомых і іх лічынак у глебе. Насякомыя сустракаюцца на лёдзе каля полюсаў, на снезе ў Гімалаях на вышыні 7 тыс. м, у пустынях і гарачых крыніцах, у пячорах і нават у нафтавых лужынах. Асабліва разнастайныя насякомыя ў тропіках. Некаторыя дарослыя насякомыя і лічынкі пасяляюцца ў тканках раслін, ёсць сярод іх паразіты чалавека і жывёл.

Шырокае распаўсюджванне насякомых стала магчымым дзякуючы развіццю крылаў і іх здольнасці да палёту. Гэта забяспечвае хуткае і далёкае рассяленне, магчымасць знаходзіць ежу, а таксама месцы для размнажэння і развіцця патомства.





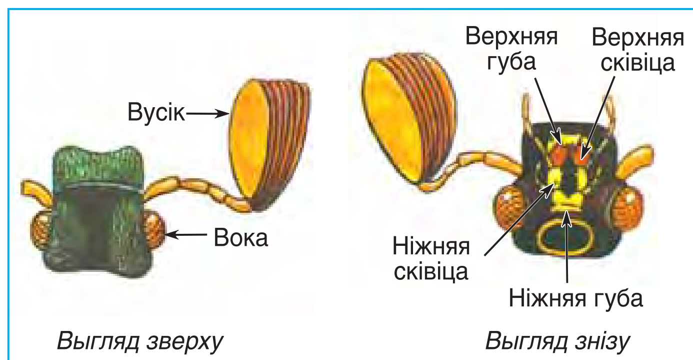
Мал. 71. Знешняя будова майскага жука

Вялікую ролю ў рассяленні насякомых адыгрываюць іх высокая пладавітасць і здольнасць хутка і паспяхова прыстасоўвацца да розных, нават неспрыяльных, умоў асяроддзя пражывання.

Насякомыя — самая разнастайная група жывёл на Зямлі. У цяперашні час апісана больш за 1 млн відаў насякомых. Мяркуюць, што іх колькасць не менш як 1,5 млн, г. зн. большая, чым усіх іншых жывёл, разам узятых. Насякомыя не толькі разнастайныя, але і шматлікія. Спецыялісты падлічылі, што на кожнага чалавека на Зямлі прыпадае каля 250 млн насякомых.

Знешнюю будову насякомых разгледзім на прыкладзе *майскага жука*. У яго целе адрозніваюць галаву, грудзі і брушка (мал. 71).

Галава не расчленена і ўтварае цэльную галаўную капсулу (мал. 72). На ёй размешчана пара вусікаў, складаныя фасетачныя вочы, паміж якімі ў некаторых насякомых знаходзіцца ад 1 да 5 простых вочак. Вусікі выконваюць ролю органаў нюху і дотыку. У розных насякомых яны вельмі разнастайныя па даўжыні, форме і колькасці членікаў (мал. 73). Галава нясе ротавы апарат. Ён складаецца



Мал. 72. Будова галавы майскага жука



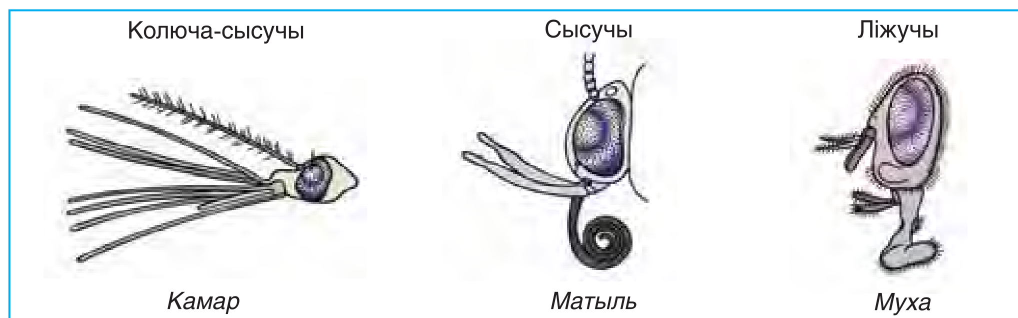


Мал. 73. Вусікі насякомых

з хіцінавага вырасту галаўной капсулы — верхняй губы і трох пар зменeных канечнасцей галаўнога аддзела: верхніх і ніжніх сківіц і ніжняй губы.

Ротавыя апараты насякомых маюць розную будову (мал. 74). У залежнасці ад характару ежы і спосабу яе спажывання адрозніваюць грызучы (*конікі*, *стракозы*, *жукі*), хлебчучы, або грызуча-ліжучы (*пчолы*, *чмялі*), колюча-сысучы (*клапы*, *камары*), сысучы (*матылі*) і ліжучы (*мухі*) ротавыя апараты.

Грудзі насякомых складаюцца з трох сегментаў. На кожным з іх размешчана пара членістых канечнасцей, таму ў пачатку мінулага стагоддзя насякомых называлі «шасціножкамі». У насякомых у залежнасці ад асяроддзя пражывання і спосабу жыцця развіваюцца канечнасці рознага тыпу: скакальныя (*конікі*), рыючыя (*мядзведкі*), плавальныя (*вадзяныя жукі*), збіральныя (*пчолы*), бегацельныя (*жужалі*) і інш. (мал. 75, с. 76). Другі і трэці сегменты грудзей у большасці насякомых нясуць па адной пары крылаў. Крылы характэрны толькі для дарослых насякомых, у лічынак яны або недаразвітыя, або адсутнічаюць.



Мал. 74. Ротавыя апараты насякомых





Мал. 75. Канечнасці насякомых



Крылы ў насякомых развіваюцца са складкаватых вырастаў спінной часткі другога і трэцяга грудных сегментаў. Размешчаныя ў вырасце разгалінаванні трахей застаюцца ў выглядзе жылак. Гэта — каркас перапончатага крыла. Размяшчэнне трахей вызначае жылкаванне, якое рознае ў насякомых розных атрадаў.

У некаторых паразітычных насякомых (вошы, блохі) крылы знікаюць. У мух і камароў захоўваецца толькі адна, пярэдняя, пара крылаў. Другая пара ператворана ў булавападобныя жужальцы, якія рэгулююць палёт. У жукоў пярэднія крылы (надкрылы) поўнасцю зацвярдзелі і служаць аховай для перапончатых задніх крылаў. Канечнасці і крылы забяспечваюць усе віды рухаў насякомых.



Скорасць палёту і частата ўзмахаў крылаў неаднолькавыя ў прадстаўнікоў розных груп. Найменшая частата ваганняў крылаў у *капуснай бялянкі* — 10 узмахаў за секунду, у *пчол* — 190, у *чмялёў* — 240, у *пакаёвай мухі* — 330, у *камара* — да 1000. Хутчэй за ўсіх лятаюць матылі *бражнікі* — больш за 53 км/г, крыху ім саступаюць *сляпні* — больш за 50 і *стракозы* — 16—40 км/г. Некаторыя насякомыя могуць добра манеўраваць пры палёце (*мухі*, *восы*), з цяжкасцю мяняюць напрамак палёту буйныя *майскія жукі*.

Брушка насякомых утрымлівае ад 6 да 11 сегментаў (гл. мал. 71). Канечнасці на брушку адсутнічаюць. На апошніх сегментах брушка ў самак многіх насякомых развіваецца яйцаклад, які дапамагае пры адкладцы яец у глебу (*конікі*, *саранча*) або ў цела іншых насякомых (*наезнікі*) (мал. 76). У пчол, вос і мурашак яйцаклад ператварыўся ў орган аховы — джала.

Хіцінізаваная кутыкула покрыва шматслойная (як фанера). Яна валодае ўстойлівасцю да механічных і хімічных уздзеянняў. Гэтак жа, як у павукападобных, вонкавы слой кутыкулы ўтрымлівае воскападобныя рэчывы. Таму нават пасля праліўнога дажджу цела насякомых застаецца сухім, захоўваючы здольнасць да актыўнага руху і палёту.

Хіцінізаваная кутыкула не пакрывае цела насякомых суцэльным слоем. На грудных сегментах яна ўтварае чатыры пласцінкі, якія раздзяляюць месцы пры-



Мал. 76. Яйцаклады насякомых

члянення канечнасцей і крылаў, на брушных — дзве. Участкі паміж пласцінкамі тонкія, эластычныя, таму захоўваецца рухомасць частак цела насякомых.

У перыяд росту лічынак насякомых (***дарослыя насякомыя не растуць!***) шчыльная кутыкула перашкаджае павелічэнню памераў цела, таму лічынкі перыядычна скідваюць хіцінізаванае покрыва — ліняюць. Здольнасць да ліньки на лічынкавай стадыі ўласціва ўсім насякомым.

Хіцінізаваная кутыкула адыгрывае важную ролю ў жыцці насякомых. Яна не толькі служыць вонкавым шкілетам, але і засцерагае іх цела ад залішняга выпарэння, што вельмі важна для дробных наземных жывёл.



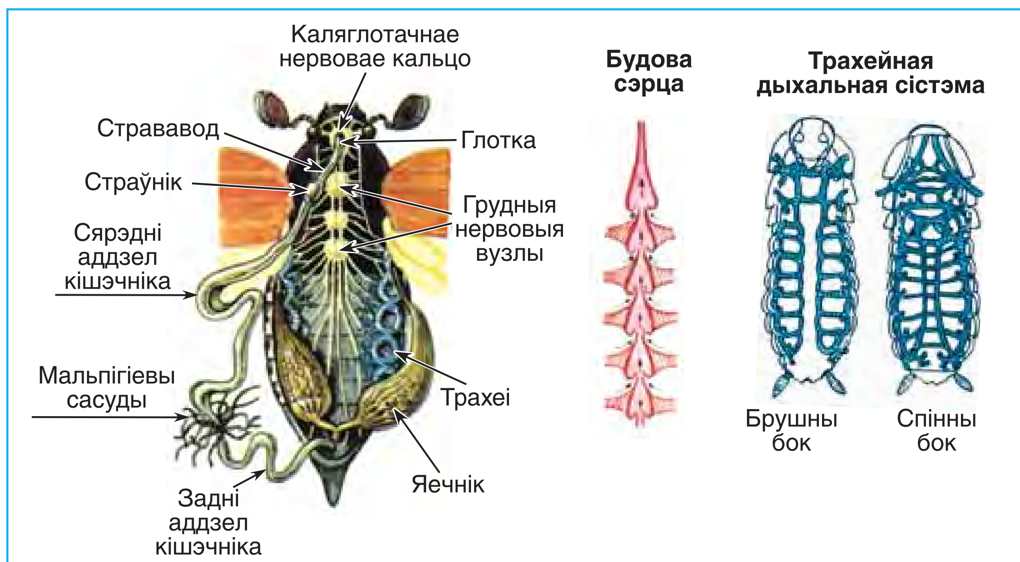
1. Дзе жывуць насякомыя? Што спрыяе іх распаўсюджванню? **2.** З якіх аддзелаў складаецца цела насякомых? Параўнайце з прадстаўнікамі іншых класаў членістаногіх. **3.** Чым адрозніваецца будова покрыва насякомых ад покрыва ракападобных? Растлумачце, з чым гэта звязана. **4.** Якое паходжанне маюць крылы насякомых?

§ 20. Унутраная будова насякомых

Асаблівасці ўнутранай будовы насякомых таксама разгледзім на прыкладзе майскага жука (мал. 77).

Стрававальная сістэма. Майскі жук корміцца маладымі лістамі бярозы, асіны, дуба і іншых дрэў. З дапамогай моцных верхніх сківіц ён адгрызае ад ліста невялікія кавалачкі, здрабняючы ежу.

Праглынутая ежа паступае ў мускульную глотку, куды адкрываюцца пратокі слінных залоз. Затым яна перамяшчаецца ў стрававод (у некаторых у яго расшырэнне — валляк) і мускульны страўнік, у якім дадаткова пераціраецца. Глотка, стрававод і мускульны страўнік уваходзяць у пярэдні аддзел кішэчніка, дзе, такім чынам, адбываецца здрабненне і першасная апрацоўка ежы.



Мал. 77. Унутраная будова майскага жука

У сярэднім аддзеле кішэчніка адбываецца канчатковае ператраўліванне ежы і ўсмоктванне пажыўных рэчываў. Печані ў насякомых няма. Стрававальныя сокі выдзяляюць залозістыя клеткі сярэдняга аддзела кішэчніка. Неператраўленыя рэшткі ежы праз задні аддзел кішэчніка выводзяцца вонкі. У сценцы задняга аддзела кішэчніка ёсць залозы, якія ажыццяўляюць абязводжванне рэштkaў ежы. Гэта дапамагае насякомаму захоўваць у целе ваду.



У пчол сакрэт слінных залоз утварае матачнае малачко, якое, злучаючыся з нектарам, ператварае яго ў мёд. У вусеняў шэрагу матылёў гэты сакрэт утварае шаўкавіну, якая выкарыстоўваецца пры завіванні кукалачнага кокана. У кровасысучых насякомых (камары, мошкі) слінныя залозы выдзяляюць рэчывы, якія робяць кроў больш вадкай і перашкаджаюць яе згусанню.

У насякомых, што кормяцца драўнінай (тэрміты), у кішэчніку жывуць сімбіёнты (бактэрыі, жгуціканосцы), якія выдзяляюць роставыя рэчывы, вітаміны і ферменты, дапамагаючы насякомым ператраўліваць грубую раслінную ежу.

Органы дыхання ў майскага жука, як і ва ўсіх насякомых, прадстаўлены моцна разгалінаванай сістэмай трахей, якія дастаўляюць кісларод да ўсіх органаў і тканак. Самыя тонкія адгалінаванні трахей забяспечваюць паступленне кіслароду і выдаленне вуглякіслага газу нават з асобных клетак.

Паступленне атмасфернага паветра ў трахейную сістэму адбываецца праз спецыяльныя адтуліны, размешчаныя па баках брушных і грудных сегментаў — дыхальцы (гл. мал. 71). Яны адкрываюцца і закрываюцца пры дапамозе спецыяльных кальцавых мышцаў.



У спакоі змена паветра ў трахейнай сістэме ажыццяўляецца за кошт скарачэння і расслаблення мускулатуры брушка. У палёце ў вентыляцыі трахей удзельнічаюць крылы, якія рытмічна паднімаюцца і апускаюцца. Чым часцейшыя ўзмахі крылаў, тым хутчэй адбываецца змена газаў. Таму насякомыя ў час нават самага хуткага палёту не задыхаюцца.

У некаторых участках буйныя трахейныя ствалы расшыраюцца, утвараючы паветраныя трахейныя мяшкі.



У добра лятаючых насякомых (мухі, восы) паветраныя мяшкі запаўняюць большую частку поласці цела. У выніку скарачэння мускулатуры цела мяшкі могуць сціскацца і распрамляцца, рэгулюючы паступленне і выхад паветра, робячы дыханне больш актыўным. Акрамя таго, паветраныя мяшкі, напоўніўшыся паветрам, змяншаюць удзельную масу цела, аблягчаючы палёт насякомых.

Выдзяляльная сістэма ўтворана трубчастымі мальпігіевымі сасудамі, якія здабываюць з гемалімфы шкодныя прадукты жыццядзейнасці і выводзяць іх у задні аддзел кішэчніка. Там яны разам з неператраўленымі рэшткамі ежы абязводжваюцца і выдзяляюцца вонкі (гл. мал. 77).

Частка прадуктаў абмену не выдзяляецца з арганізма, а назапашваецца і захоўваецца ў клетках тлушчавага цела і ў кутыкуле покрыва. Пры ліньцы лічынкі вызваляюцца ад іх разам з кутыкулай.

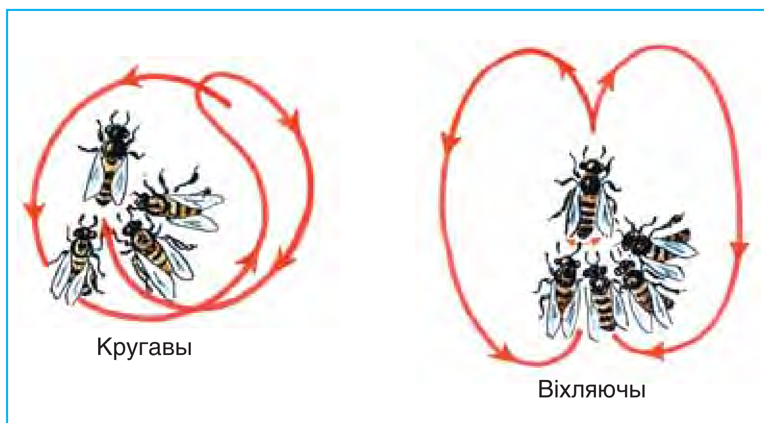
Крывяносная сістэма майскага жука, як і ўсіх насякомых, незамкнутая з трубчастым спінным сасудам, раздзеленым на камеры, — сэрцам (гл. мал 77). Гемалімфа забяспечвае транспарт пажыўных рэчываў, прадуктаў абмену, выконвае ахоўную функцыю і часткова ўдзельнічае ў абмене газаў, паколькі асноўную функцыю газаабмену, як ужо адзначалася, выконвае моцна разгалінаваная трахейная дыхальная сістэма.

Нервовая сістэма майскага жука ўтворана каляглотачным нервовым кольцам і груднымі нервовымі вузламі. Надглотачны ганглій, моцна развіты не толькі ў майскага жука, але і ва ўсіх насякомых, часта называюць «мозгам», паколькі ён рэгулюе работу органаў пачуццяў і складаныя формы паводзін.

Органы пачуццяў майскага жука, як і іншых насякомых, вельмі разнастайныя. Пара складаных фасетачных вачэй — органы зроку, простыя вочкі рэагуюць толькі на ступень асветленасці. Вусікі выконваюць функцыю нюху і дотыку. У майскага жука і большасці насякомых клеткі, якія дазваляюць ацаніць смакавыя якасці ежы, размешчаны на ротавым апараце, а ў матылёў — на канечнасцях.

Паводзіны насякомых вызначаюцца складанасцю і разнастайнасцю формаў. Для іх характэрны ***інстынкты*** — прыроджаныя паводзінскія рэакцыі арганізма. Многія інстынкты звязаны з клопатам аб патомстве і асабліва складаныя ў грамадскіх насякомых: пчол, мурашак, тэрмітаў і інш. Клопат аб патомстве выяўляецца ў пошуку месцаў для адкладкі яец і развіцця будучых лічынак, у стварэнні для лічынак запасаў ежы.





Мал. 78. Танец пчол



Жукі *гнаевікі* робяць з гною каўбаскі, *скарабеі* — шары, закочваюць іх у норкі і адкладваюць у гэтыя шары яйцы. Лічынкі, якія развіліся з яец, забяспечаны такім чынам запасам ежы для развіцця і прыстанішчам са спрыяльнымі тэмпературай і вільготнасцю.

Выдатным прыкладам складаных формаў паводзін служаць будаўнічыя інстынкты мурашак і пчол, якія не толькі будуюць жыллё, але і пастаянна падтрымліваюць у ім пэўную тэмпературу і вільготнасць, вентылююць жыллё, прадухіляючы развіццё цвілі. Шырока вядома здольнасць пчол пры выяўленні раслін-меданосаў спецыяльным «танцам» перадаваць іншым пчолам інфармацыю аб напрамку палёту да месца ношкі (мал. 78).

Капусная бялянка адкладвае яйцы на ніжнюю паверхню лістоў капусты, дзе яе лічынкі забяспечаны ежай і схаваны ад ворагаў. Самкі тараканаў, якія вядуць прыцемкавы або начны спосаб жыцця, адкладваюць яйцы ў зацемненыя зацішныя месцы жылля чалавека, дзе патомства пастаянна знаходзіцца ў спрыяльных умовах: забяспечана ежай і сховішчам. Таму тараканы могуць размнажацца на працягу ўсяго года.

Размнажэнне. Майскі жук, як і ўсе насякомыя, — раздзельнаполая жывёла з унутраным апладненнем. Самцы буйнейшыя за самак. Вусікі самцоў больш развітыя, што звязана з неабходнасцю пошуку самак у перыяд размнажэння. Вясной прыцемкам можна назіраць масавы лёт майскіх жукоў у кронах дрэў.

Органы размнажэння майскага жука прадстаўлены ў самак парнымі яечнікамі (гл. мал. 77), у самцоў — парнымі семяннікамі.



1. Як у наземных насякомых пабудаваны органы дыхання? **2.** Якая будова стрававальнай сістэмы насякомых? Назавіце яе аддзелы і іх ролю ў працэсе страважвання. **3.** Якая сістэма забяспечвае ў насякомых размеркаванне пажыўных рэчываў і перанос прадуктаў абмену? **4.** З чым звязана ўскладненне нервовай сістэмы і органаў пачуццяў у насякомых у параўнанні з ракападобнымі? У чым яно заключаецца? **5.** Раскажыце аб паводзінах насякомых на прыкладзе меданоснай пчалы. **6.** У чым заключаецца клопат аб патомстве ў насякомых? **7.** Чаму перад палётам некаторыя насякомыя, седзячы на месцы, хутка махаюць крыламі?

§ 21. Размнажэнне і развіццё насякомых

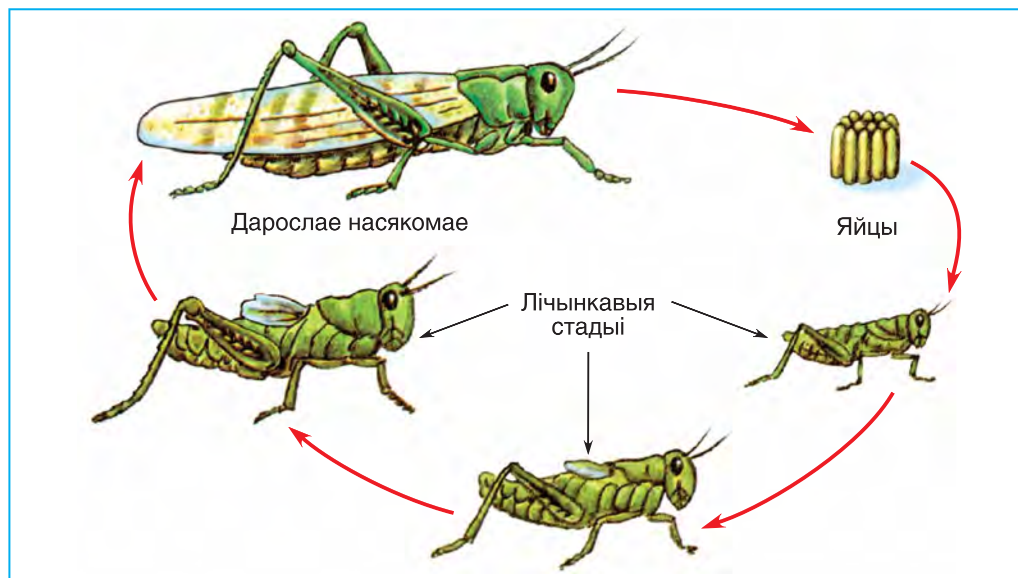


Размнажэнне. Насякомыя — раздзельнаполыя жывёлы з унутраным апладненнем. Часта паміж самцамі і самкамі назіраюцца адрозненні ў памерах, форме і афарбоўцы цела — палавы дымарфізм. Часцей за ўсё насякомыя размнажаюцца, адкладваючы аплодненыя яйцы. Часам яйцы развіваюцца без апладнення (***партэнагенез***). Ёсць і жывародзячыя насякомыя, з адкладзеных яец якіх адразу выходзяць цалкам сфарміраваныя лічынкі або кукалкі (мясныя мухі).

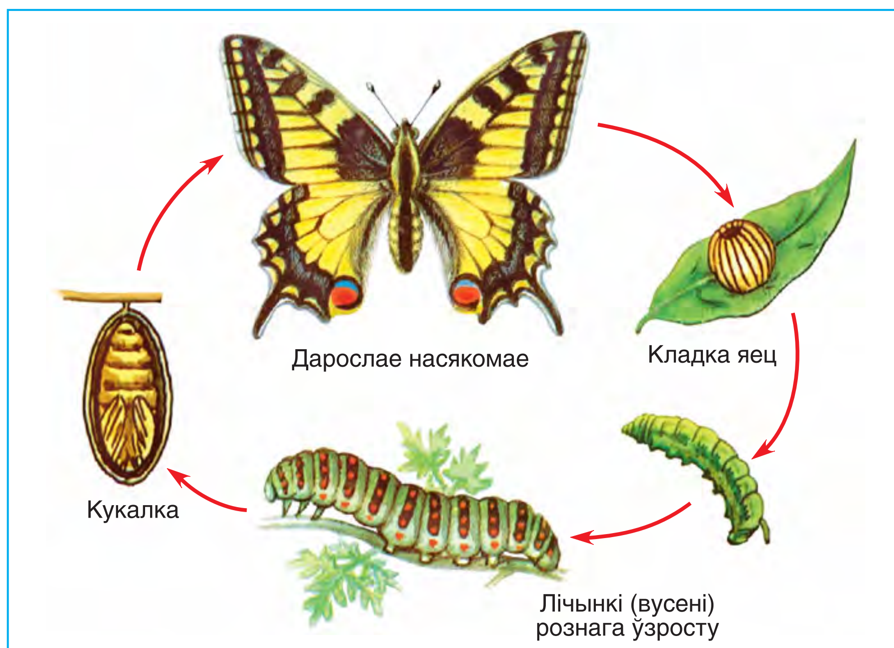
Пасля выхаду з яйца развіццё лічынкі ў некаторых насякомых (вошы, пасцельны клоп) можа адбывацца без змянення знешняй будовы (развіццё прамое, або без ператварэння, без метамарфозу). У пераважнай большасці насякомых развіццё адбываецца з частковымі змяненнямі знешняй будовы (развіццё з няпоўным метамарфозам) або са значным змяненнем арганізацыі (развіццё з поўным метамарфозам).

Тып развіцця залежыць ад колькасці пажыўных рэчываў у яйцы, што ўплывае на ступень падабенства або адрозненне ў будове і спосабе жыцця лічынкі і дарослага насякомага.

Так, конікі і саранча на стадыі лічынак падобны на дарослыя асобіны па форме цела, характары кармлення, месцах пражывання. Адрозненні заключаюцца ў з'яўленні ў дарослых асобін крылаў і здольнасці да палёту. Гэта прыклад развіцця з няпоўным метамарфозам (мал. 79).



Мал. 79. Развіццё з няпоўным ператварэннем



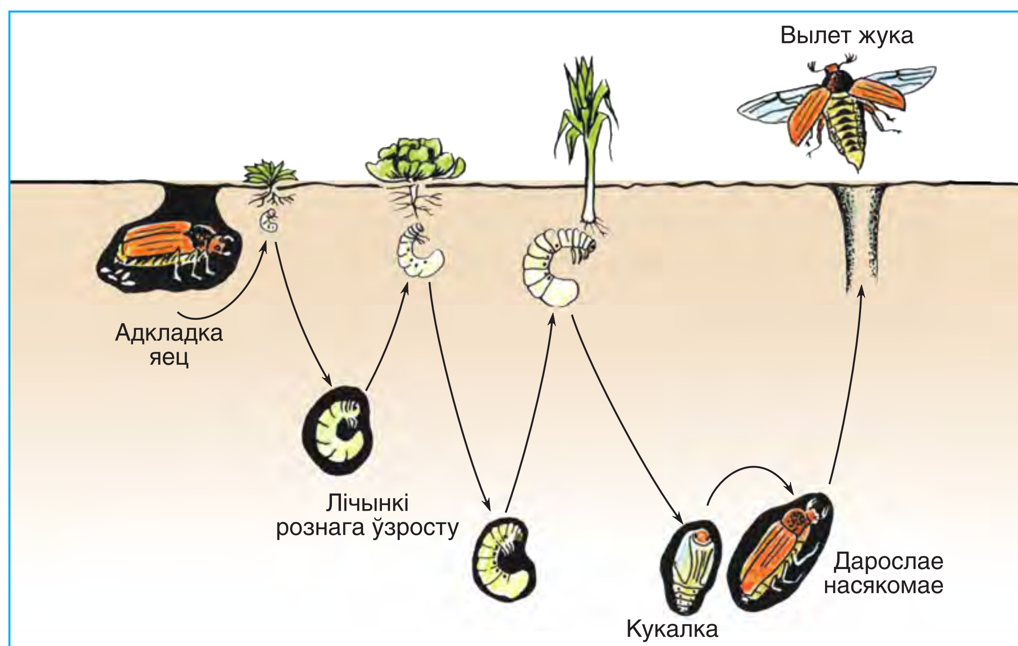
Мал. 80. Развіццё з поўным ператварэннем

Жукі, матылі, мухі, камары і пчолы развіваюцца з поўным метамарфозам (мал. 80). У дарослай жывёлы ў параўнанні з лічынкай не толькі з'яўляюцца крылы і змяняецца форма цела, але і адбываецца перабудова ротавага апарату, канечнасцей, стрававальнай сістэмы, знешняга аблічча і г. д. Для таго каб маглі адбыцца такія сур'ёзныя змяненні лічынкі, неабходна спецыяльная стадыя спакою ў развіцці, у час якой спыняецца рух, кармленне і адбываюцца ўсе неабходныя перабудовы, — стадыя ***кукалкі***.

Такім чынам, насякомыя, якія развіваюцца без ператварэння або з няпоўным ператварэннем, маюць тры стадыі развіцця: яйцо, лічынку і дарослае насякомае. У насякомых, якія развіваюцца з поўным ператварэннем, чатыры стадыі развіцця: яйцо, лічынка, кукалка і дарослае насякомае.



Развіццё з метамарфозам мае вялікае значэнне ў распаўсюджванні і размнажэнні насякомых. Асаблівымі перавагамі валодаюць насякомыя з поўным ператварэннем. Адрозненні ў спажываемай ежы, месцах пражывання лічынак і дарослых асобін змяншаюць канкурэнцыю паміж імі, дазваляюць паўней выкарыстоўваць умовы месцаў пражывання. Так, вусені бялянак кормяцца лістамі раслін, матылькі ж смокчуць нектар. Водныя лічынкі камароў кормяцца арганічнымі часцінкамі, якія яны адфільтроўваюць з вады, дарослыя самкі — крывасмокі, а самцы — нектараеды. Лічынкі майскага жука, якія жывуць у глебе, падгрызаюць карані раслін, а дарослыя жукі кормяцца лістамі (мал. 81).





Мал. 81. Развіццё майскага жука

Лічынкі ў насякомых — гэта стадыя росту і кармлення, таму часта яны малярухомыя і маюць недаразвітыя канечнасці (вусені матылёў, глебавыя лічынкі майскага жука). Дарослыя насякомыя забяспечваюць размнажэнне і рассяленне, маючы добра развітыя канечнасці і крылы.

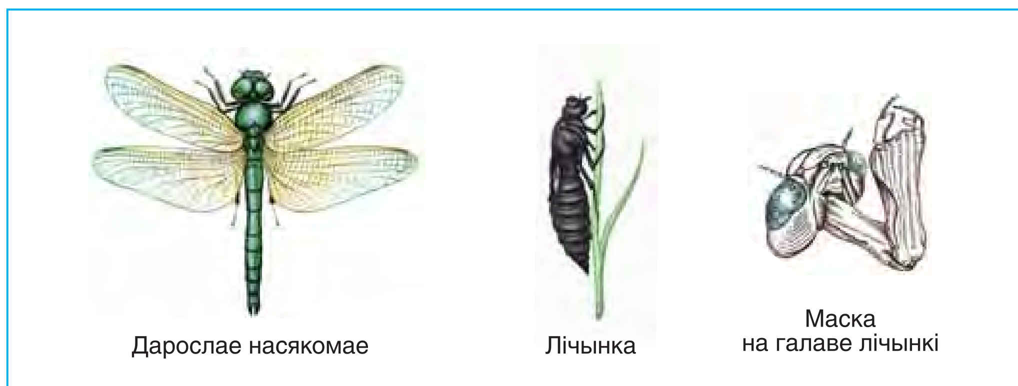


1. Як размнажаюцца насякомыя? **2.** Якія тыпы развіцця ўласцівы насякомым? У чым іх адрозненні? **3.** Растлумачце неабходнасць стадыі кукалкі пры развіцці насякомых некаторых атрадаў. **4.** Якія перавагі развіцця насякомых з пераўтварэннем? **5.** Па якіх прыметах можна адрозніць насякомых розных атрадаў?

§ 22. Атрады насякомых з няпоўным пераўтварэннем

Атрад Стракозы. Стракозы вельмі шырока распаўсюджаны і сустракаюцца ўсюды, дзе ёсць прэсныя вадаёмы. З вадой цесна звязана іх жыццё ў лічынкавым стане. Аднак стракозы могуць залятаць і даволі далёка ад вадаёмаў, а некаторыя віды ажыццяўляюць працяглыя міграцыі, перасяляючыся ў новыя месцы. Стракозы — драпежныя насякомыя. Яны нястомна імкліва лятаюць у паветры ў розных напрамках, на ляту хапаючы камароў, мух або іншых насякомых, якія сядзяць на раслінах. На адкрытых лясных палянах і ўзлесках часта можна бачыць буйную стракозу *каромысла*, якая палюе, і мініяцюрную з блакітным брушкам *стрэлку*.





Мал. 82. Страказа

У стракоз вялікая галава з велізарнымі фасетачнымі вачамі, якія часта сыходзяцца на цемені (мал. 82). Дзякуючы гэтаму яны маюць амаль кругавы агляд і добра вызначаюць адлегласць да здабычы, якую праследуюць і хапаюць сваімі моцнымі сківіцамі.

Доўгія перапончатыя крылы ў стракоз не складваюцца на спіне і застаюцца распрастанымі ў час адпачынку.

Стракозы адкладваюць яйцы прама ў ваду, пагружаючы ў яе брушка, або ўтыкаюць іх у сцёблы водных раслін. Некаторыя стракозы пры адкладцы яец часам пагружаюцца ў ваду на вялікую глыбіню. Там развіваюцца іх лічынкі.

Гэтак жа, як і дарослыя стракозы, большасць лічынак з'яўляюцца драпежнікамі. Яны хапаюць здабычу ў вадзе. Для гэтага ў іх развіты спецыяльны лоўчы апарат (відазмененая ніжняя губа), які маланкава высоўваецца далёка наперад, — «маска» (гл. мал. 82). З дапамогай рухомых зубцоў «маскі» лічынкі хапаюць здабычу, утрымліваюць яе і паядаюць.

Дарослыя стракозы знішчаюць значную колькасць насякомых. Лічынкі стракоз могуць паядаць лічынак і малькоў рыб, наносячы адчувальную шкоду рыбаводным гаспадаркам.

Атрад Прастакрылыя. Да гэтага атрада адносяцца ўсім добра вядомыя *конікі*, *саранча* і *цвыркуны* (мал. 83). Усе гэтыя насякомыя прыстасаваліся да перамяшчэння скачкамі, таму ў іх добра развіты заднія канечнасці, якія маюць моцную мускулатуру і доўгія бёдры і галёнкі.

Вусікі ў многіх прастакрылых вельмі доўгія. Моцна развіты грызучыя ротавыя органы. Пярэднія крылы вузкія, скурыстыя, адыгрываюць ролю надкрылаў, заднія — больш шырокія, у спакоі складваюцца веерам.





Мал. 83. Прастакрылыя

Прастакрылыя — адзіная група насякомых, у якіх ёсць органы слыху, размешчаныя на галёнках пярэдняй пары канечнасцей. Органы стракатання размешчаны на надкрылах і ёсць толькі ў самцоў. Седзячы, конік робіць хуткія рухі надкрыламі, паціраючы іх адно аб адно, ад чаго ўзнікаюць гукі. Ад трэння адбываецца хуткая вібрацыя спецыяльнай перапонкі на левым надкрыле, якое адыгрывае ролю смычка і выдае гукі высокіх тонаў. Гэтыя гукі, напэўна, прываблiваюць самак у перыяд размнажэння і, магчыма, маюць адпужвальнае і перасцерагальнае значэнне.

Сярод прастакрылых ёсць драпежнікі (*конікі*) і раслінаедныя арганізмы. Напрыклад, жыхары нашых лугоў *кабылкі* — шкоднікі пасеваў, пашаў і сенажацей. Некаторыя з раслінаедных (*пералётная саранча*) вельмі пражэрлівыя і могуць наносіць вялікую шкоду раслінам. *Мядзведкі*, якія жывуць у глебе, маюць моцныя рыючыя пярэднія канечнасці (гл. мал. 83). Рыючыся ў зямлі на агародах, бурачных палях, у парніках, яны падгрызаюць падземныя часткі раслін, пашкоджваючы іх карані.

Самкі прастакрылых адкладваюць яйцы ў глебу часцей за ўсё з дапамогай яйцаклада.



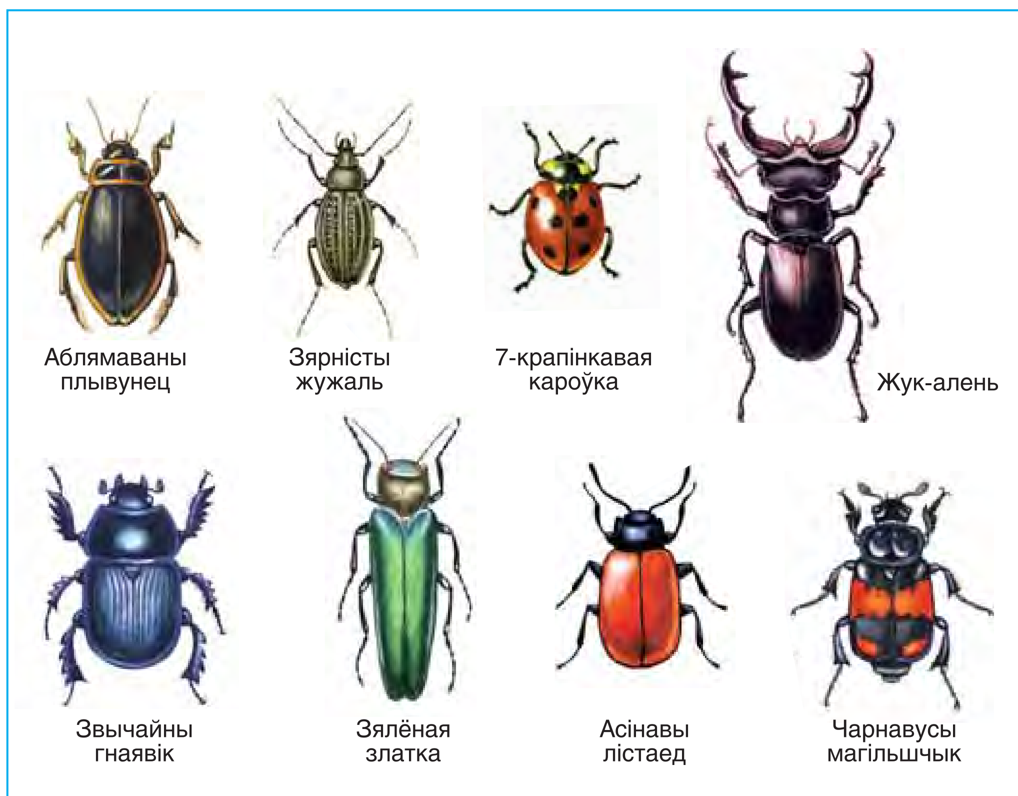
1. Назавіце асаблівасці знешняй будовы стракоз, звязаныя з драпежным спосабам жыцця. **2.** Дзе развіваюцца лічынкі стракоз? **3.** Якія прыстасаванні для лоўлі здабычы маюць лічынкі стракоз? **4.** Якія асаблівасці знешняй будовы прастакрылых? **5.** Які з органаў пачуццяў развіты толькі ў прастакрылых? Якую функцыю ён выконвае? **6.** Якая роля прастакрылых у прыродзе?

§ 23. Атрады насякомых з поўным ператварэннем

Атрад Цвердакрылыя, або **Жукі**, — самы вялікі па колькасці (больш за 250 тыс. відаў) атрад насякомых (мал. 84). Жукі засяляюць вадаёмы, глебу і самыя розныя наземныя месцапражыванні. Найбольшая колькасць відаў жукоў сустракаецца ў тропіках.

Для ўсіх жукоў характэрны грызучы ротавы апарат і моцна хіцінізаваныя пярэднія крылы, ператвораныя ў цвёрдыя надкрылы. Заднія крылы перапончатыя. Звычайна яны даўжэйшыя за цела, у спакоі складваюцца ўдвая і хаваюцца пад надкрыламі, якія іх ахоўваюць. Грудныя канечнасці ў жукоў бегацельнага тыпу, але ў многіх відаў зменены і прыстасаваны да рыючага або воднага спосабу жыцця.

Адны жукі кормяцца рознымі часткамі раслін (*майскі жук, асінавы лістаед, зялёная златка, шчаўкуны*), другія — водныя (аблямаваны плывунец) і наземныя драпежнікі (*зярністы жужаль*, *7-крапінкавая кароўка*). Некаторыя



Мал. 84. Цвердакрылыя, або Жукі



кормяцца экскрэментамі (*звычайны гнаявік*) або тканкамі загінуўшых жывёл (*чарнавусы магільшчык*).

Немалая колькасць відаў жукоў з’яўляюцца небяспечнымі шкоднікамі сельскагаспадарчых (*майскі жук*, *збожжавы жук*, або *кузька*, *пасяўны шчаўкун*, *каларадскі жук, даўганосікі*, або *слонікі*) і дрэвавых раслін (*вусачы*, або *дрывасекі*, *караеды*).

Жук-алень — самы буйны жук Беларусі (да 8 см) — занесены ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

Да **атрада Лускакрылыя**, або **Матылі**, адносіцца каля 140 тыс. відаў (мал. 85, с. 88). Матылі маюць сысучы ротавы апарат у выглядзе хабатка, згорнутага спіраллю і падагнутага пад грудзі. Дзве пары перапончатых крылаў пакрыты лускавінкамі — пляскатымі валаскамі покрыва. Яны ўтрымліваюць розныя пігменты, якія вызначаюць афарбоўку крылаў матылёў. Размешчаныя на лускавінках рабрынкі праламляюць святло і надаюць крылам некаторых відаў матылёў пералівісты выгляд (*пераліўніцы*, *перламутраўкі*).

У чэрвепадобных лічынак матылёў — вусеняў — грызучы ротавы апарат і, акрамя трох пар членістых грудных канечнасцей, на доўгім брушку развіваюцца некалькі пар ілжэножак. Дарослыя матылі кормяцца нектарам, а вусені паядаюць пераважна лісты раслін (капусная бялянка).

Лічынкі многіх відаў матылёў маюць шоўкааддзяляльныя залозы, сакрэт якіх застывае на паветры, ператвараючыся ў трывалыя шаўкавістыя ніці, якія выкарыстоўваюцца рознымі відамі па-рознаму. Так, адны вусені спускаюцца з іх дапамогай з галін дрэў, другія прымацоўваюць імі кукалак (капусная бялянка). Трэція аблытваюць ніцямі парасткі і лісты або будуюць чахольчыкі, у якіх адбываецца акукліванне (*молі*), а вусені сапраўдных *шаўкапрадаў* і некаторых іншых матылёў завіваюць коканы, якія маюць унутры кукалку.

Значэнне матылёў у прыродзе і ў гаспадарцы чалавека вельмі вялікае. Дарослыя матылі з’яўляюцца выдатнымі апыляльнікамі раслін. Сярод іх, аднак, шмат шкоднікаў сельскагаспадарчых раслін (*азімая соўка*, *пядзенікі*, капусная бялянка). Некаторыя віды матылёў набылі вялікае прамысловае значэнне як пастаўшчыкі сыравіны для вырабу шоўкавай тканіны (*тутавы* і *кітайскі дубовы шаўкапрады*).

Атрад Перапончатакрылыя аб’ядноўвае звыш 100 тыс. відаў. Іх памеры ад 0,2 мм (*трыхаграма*) да 4—6 см (*рагахвосты, шэршні*) (мал. 86, с. 89). Гэта выдатныя летуны. У іх ёсць дзве пары перапончатых крылаў, звычайна счэпленых паміж сабой так, што абодва крылы ўтвараюць адзіную паверхню. Гэта забяспечвае іх зладжаную работу і актыўны палёт. У многіх перапончатакрылых грызучы ротавы апарат (*восы*, *мурашкі*). Некаторыя групы перапончатакрылых кормяцца сокамі раслін, нектарам і пылком (*пчолы*, *чмялі*), таму ротавы апарат у іх хлебчучы з добра развітым хабатком і сківіцамі.



Мал. 85. Лускакрылыя, або Матылі





Мал. 86. Перапончатакрылыя

Лічынкі чэрвепадобныя, бязногія або падобныя на вусеняў. Яны, як і лічынкі матылёў, маюць на брушку несапраўдныя ножкі. Акрамя таго, у самак перапончатакрылых на брушку ёсць яйцаклад, які ў пчол, чмялёў, вос і мурашак ператварыўся ў джала, звязанае пратокам з ядавітай залозай.

Сярод перапончатакрылых многа насякомых, якія жывуць с е м ' я м і. У сям'і звычайна выдзяляюцца самкі і самцы, а таксама рабочыя асобіны. Толькі сумесныя намаганні ўсіх асобін сям'і здольны забяспечыць яе існаванне на працягу доўгага часу. Такія насякомыя называюцца ***грамадскімі***. Да іх адносяцца пчолы, чмялі, восы і мурашкі. Аднак сярод вос і пчол ёсць віды, якія жывуць адзіночна.

Асобную групу сярод перапончатакрылых складаюць паразітычныя віды. Яны адкладваюць яйцы ў кукалак, лічынак і яйцы іншых насякомых, за кошт якіх і развіваецца іх патомства. Да гэтай групы належаць *яйцаеды* і *наезнікі*. *Пчаліныя ваўкі* кормяцца пчоламі.

Атрад Двухкрылыя ўключае два падатрады: *даўгавусыя*, або *камары*, і *караткавусыя*, або *мухі* (мал. 87, с. 90). Для ўсіх двухкрылых характэрна захаванне толькі першай пары перапончатых крылаў. Другая пара відазмянілася ў невялікія булавападобныя жужальцы. Ротавы апарат у камароў колюча-сысучы (самкі) або сысучы (самцы), у мух — ліжучы. Лічынкі двухкрылых бязногія, развіваюцца ў вадаёмах, глебе, тканках раслін, арганізме іншых жывёл.

Сярод двухкрылых ёсць як апыляльнікі, так і шкоднікі раслін, а таксама пераносчыкі ўзбуджальнікаў захворванняў чалавека і жывёл (*мухі*, *сляпні*). Лічынкі





Мал. 87. Двухкрылыя

многіх двухкрылых служаць кормам для рыб, у тым ліку і акварыумных (матыль — лічынка *камара-званца*). Лічынкі некаторых мух кормяцца гніючымі рэштkамі раслін і жывёл, экскрэментамі.



1. Назавіце атрады насякомых, якія развіваюцца з поўным ператварэннем. **2.** Па якіх прыметах можна адрозніць прадстаўнікоў розных атрадаў насякомых? **3.** У лічынак якіх атрадаў насякомых ёсць ілжэножкі? У сувязі з чым яны развіліся? **4.** Якіх насякомых з апісаных атрадаў вы ведаеце? Дзе вы іх сустракалі?

§ 24. Роля насякомых у прыродзе

Насякомыя дзякуючы сваёй разнастайнасці і велізарнай колькасці адыгрываюць у прыродзе выключна важную і разнастайную ролю.

У нашай флоры каля 90 % кветкавых раслін апыляюцца насякомымі. Існуе надзвычай добрая ўзаемная прыстасаванасць паміж **насякомымі-апыляльнікамі** (матылямі, жукамі, перапончатакрылымі, двухкрылымі) і кветкавымі раслінамі, якія яны апыляюць. У раслін выпрацаваліся спецыяльныя прыстасаванні для апылення насякомымі (форма кветак, іх яркая афарбоўка, водар, наяўнасць нектару).

У той жа час у насякомых форма і даўжыня хабатка адпавядаюць будове кветак, якія яны апыляюць, а органы зроку і нюху дазваляюць адрозніваць афарбоўку венчыка і пах. Такое ўзаемнае прыстасаванне стварае выгаду для абодвух бакоў: поспех апылення і ўтварэння насення раслінамі і забеспячэнне насякомых разнастайнымі харчовымі рэсурсамі.



Велізарнае значэнне маюць многія **глебавыя насякомыя** і іх лічынкі, якія кормяцца адмерлымі часткамі раслін. Яны рыюць хады ў глебе, разрыхляюць зямлю, дзякуючы чаму ўзбагачаюць яе кіслародам і паскараюць утварэнне перагною.

Насякомыя служаць кормам для іншых жывёл, з'яўляюцца важнымі звёнамі прыродных харчовых ланцугоў. Імі кормяцца рыбы, земнаводныя, паўзуны, птушкі і некаторыя млекакормячыя — вожыкі, землярыйкі, краты.

Драпежныя насякомыя, знішчаючы дарослых насякомых і іх лічынак, з'яўляюцца рэгулятарамі іх колькасці ў прыродзе. Да карысных драпежных насякомых адносяцца стракозы, божыя кароўкі, жужалі (мал. 88). Стракозы палююць у палёце і знішчаюць камароў, мошак і іншых кровасысучых насякомых (гнюс). Божыя кароўкі паядаюць тлю і яе лічынак — небяспечных шкоднікаў дрэвавых і травяністых культурных і дэкаратыўных раслін. Жужалі і іх глебавыя лічынкі актыўна паядаюць вялікую колькасць шкодных насякомых, малюскаў.

Цяжка пераацаніць ролю мурашак як драпежных насякомых, якія прыносяць карысць лесу. У хвойных і ліставых лясах, дзе яны пражываюць, мурашкі знішчаюць насякомых, якія пашкоджваюць лісты раслін: вусеняў совак, пядзенікаў, пільшчыкаў. Падлічана, што сям'я *рыжых лясных мурашак* за дзень дастаўляе ў мурашнік да 1 кг насякомых. Насельнікі сярэдняга мурашніка надзейна ахоўваюць 0,25 га лесу, а сям'я вялікага — да 1 га лясных насаджэнняў.



Мал. 88. Карысныя драпежныя насякомыя









Мал. 89. Рыжыя лясныя мурашкі і іх мурашнік



Мурашкі — грамадскія насякомыя. У іх сям'і адрозніваюць крылатых самцоў і самак і бяскрылых рабочых мурашак (мал. 89). З ранняй вясны рабочыя мурашкі даглядаюць патомства, здабываюць корм для лічынак і плодзячых самак — *царыц*, рамантуюць і дабудоўваюць мурашнік, падтрымліваюць у ім пастаянную тэмпературу і вільготнасць, ахоўваюць ад ворагаў.

Мурашнік — складанае збудаванне з надземнай і падземнай часткамі, сістэмай галерэй і камер, у якіх знаходзяцца лічынкі і кукалкі мурашак.

Маладыя крылатыя самцы і самкі буйнейшыя за рабочых мурашак. У цёплыя асеннія дні адбываецца іх шлюбны вылет. Пасля апладнення самцы гінуць, а самкі абломваюць крылы і, знайшоўшы зручнае месца ў падсцілцы, пачынаюць будаваць новы мурашнік. Зімуюць мурашкі ў падземнай частцы мурашніка.

Станоўчае значэнне мурашак не абмяжоўваецца знішчэннем шкодных насякомых і іх лічынак. Робячы хады ў глебе, мурашкі рыхляць яе, забяспечваючы вентыляцыю, увільгатненне, узбагачэнне перагноем.

Паразітычныя перапончатакрылыя насякомыя — асобая група, прадстаўнікі якой адкладваюць яйцы ў кукалак, лічынак і яйцы шкодных насякомых. Гэта — *наезнікі* (*паніск*, *афідый*) і *яйцаеды* (*тэленомус*, *трыхаграма*) (мал. 90). Лічынкі гэтых насякомых кормяцца тканкамі арганізма гаспадара. Развіваючыся ў яйцах, лічынках і кукалках шкоднікаў, наезнікі такім чынам зніжаюць іх коль-



Мал. 90. Паразітычныя перапончатакрылыя

касць. Некаторых наезнікаў спецыяльна разводзяць у лабараторыях. Напрыклад, *трыхаграма* заражае яйцы 150 відаў матылёў і можа выкарыстоўвацца для ***біялагічнай барацьбы*** з многімі шкоднікамі раслін. У Беларусі трыхаграму разводзяць і выпускаюць у сады для барацьбы з яблыннай пладажэркай і на агароды для знішчэння шкоднікаў капусты.

Санітарамі прыроды з'яўляюцца *гнаевікі*, *мерцвяеды* і *магільшчыкі*, якія спажываюць экскрэменты і рэшткі загінуўшых жывёл.



1. Якія групы карысных для чалавека насякомых вы ведаеце? **2.** Як прыстасаваны насякомыя да апылення раслін, а расліны — да насякомых-апыляльнікаў? **3.** Якую ролю адыгрываюць у прыродзе драпежныя насякомыя? **4.** Што вы ведаеце аб жыцці мурашынай сям'і? **5.** Раскажыце аб наезніках і метадах біялагічнай барацьбы з насякомымі-шкоднікамі. **6.** Якія перавагі дае насякомым грамадскі спосаб жыцця?

§ 25. Насякомыя — шкоднікі раслін

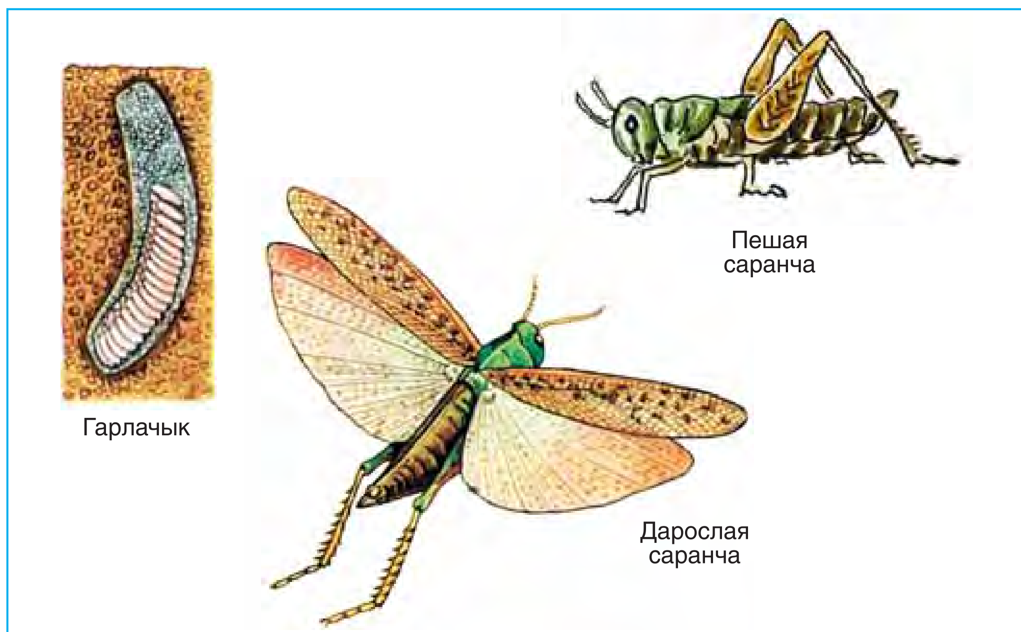
Шкоднікі сельскагаспадарчых раслін. Многа гадоў таму чалавек пачаў вырошчваць расліны, засяваючы вялікія плошчы адной культурай. Дзякуючы гэтаму насякомыя, якія кормяцца адным або нямногімі роднаснымі відамі раслін, атрымалі магчымасць масавага размнажэння.

На пасевах збожжавых культур адным з самых небяспечных шкоднікаў лічыцца *пералётная*, або *азіяцкая*, *саранча* (мал. 91, с. 94). Аселая форма саранчы сустракаецца і на поўдні Беларусі, але ў нас яна не дае масавага размнажэння.



У велізарнай колькасці пералётная саранча сустракаецца ў плаўнях і зарасніках трысцягу буйных паўднёвых рэк Расіі і Сярэдняй Азіі. У другой палавіне лета самкі адкладваюць у глебу яйцы. Яйцы абкружаны сліззю, якая, застываючы, утварае г а р л а ч ы к. Вясной з яго вы-

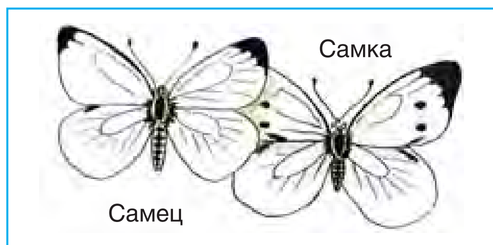




Мал. 91. Пералётная, або азіяцкая, саранча і гарлачык з яйцамі

ходзяць бяскрылыя лічынкі, якія кормяцца трыснягом. Гэта — пешая саранча. Завяршыўшы развіццё і акрыліўшыся, саранча разлятаецца. Яе дзённыя пералёты складаюць да некалькіх дзясяткаў кіламетраў. За ўвесь перыяд міграцыі скопішча саранчы — куліга — можа адляцець ад месца выпладу на 200—300 км. Корміцца саранча рознымі раслінамі, пашкоджваючы пасевы збожжавых і іншых культур, часам знішчаючы іх поўнасцю. На ўсіх кантынентах саранчовыя наносяць велізарныя страты сельскай гаспадарцы. У сувязі з гэтым у 1961 г. была створана спецыяльная процісаранчовая міжнародная служба пры ААН.

Шырока распаўсюджанымі шкоднікамі, якія псуюць капусту і іншыя крыжакветныя культуры, з'яўляюцца *рэпніца*, *бручніца* і *капусная бялянка* (мал. 92). У Беларусі капусная бялянка дае за лета два пакаленні. Першае пакаленне матылёў лятае ў другой палавіне мая — пачатку чэрвеня, другое — у ліпені—верасні. Вусені бялянак вельмі пражэрлівыя. Спачатку яны саскрэбваюць мякаць з лістоў капусты, а затым прагрызаюць у іх адтуліны. Вусені старэйшых узростаў аб'ядаюць капусту так, што ад лістоў нярэдка застаюцца толькі жылкі.



Мал. 92. Капусная бялянка



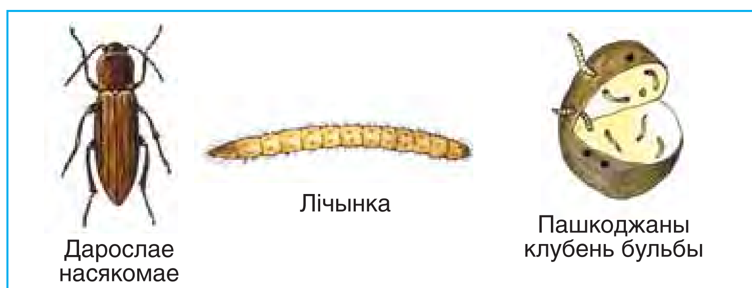


Мал. 93. Развіццё каларадскага бульбянога жука

Каларадскі бульбяны жук — надзвычай небяспечны шкоднік бульбы (мал. 93). Ён пашкоджвае таксама таматы і іншыя паслёнавыя расліны. Радзіма жука — Паўночная Амерыка. У канцы Першай сусветнай вайны ён быў завезены ў Заходнюю Еўропу і ў цяперашні час рассяліўся па ўсёй Еўропе, у тым ліку і ў Беларусі.

Зімуе жук у лясным подсціле. Вясной адшуквае ваду (таму жукоў у гэты час у вялікай колькасці можна ўбачыць каля берагоў вадаёмаў) і прагна паглынае яе. Жукі доўгі час актыўна кормяцца. Затым адкладваюць на ніжнім баку лістоў па 25—30 яец. Лічынкі, якія з іх выводзяцца, аб'ядаюць лісты, тройчы ліняюць і акукліваюцца ў глебе. Маладыя жукі, што выйшлі з кукалак, зноў кормяцца лістамі і ідуць на зімоўку. Вясной жукі выходзяць з глебы не адначасова, таму кармленне лічынак і жукоў працягваецца ўвесь сезон і прыводзіць да моцнага пашкоджвання раслін.

Сярод жукоў, шырока распаўсюджаных у сярэдніх шыротах, вялікую шкоду розным сельскагаспадарчым раслінам прыносяць жукі *шчаўкуны* (мал. 94). Лічынкі шчаўкуноў — драцянікі — маюць выцягнутае, моцна хіцінізаванае, цвёрдае на вобмацак карычневатае цела. Жывуць драцянікі ў глебе 3-4 гады. Кормяцца падземнымі часткамі раслін, пераважна травяністых. Пашкоджваюць



Мал. 94. Паласаты шчаўкун





Мал. 95. Насякомыя — шкоднікі садоў

карані, клубні, карэнішчы, вялікую шкоду наносяць сеянцам і саджанцам лясных, пладовых і дэкаратыўных раслін у гадавальніках.

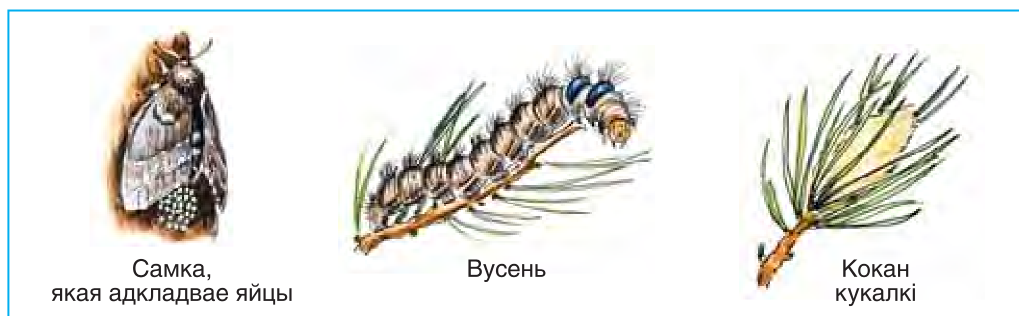
Насякомыя — шкоднікі садоў. У пладовых садах найбольш шматлікія і шкадлівыя яблынны кветаед (атрад Цвердакрылыя) і яблынная пладажэрка (атрад Лускакрылыя). Усяго ў садах сустракаецца да 1200 відаў шкодных насякомых.

Яблыннага кветаеда можна знайсці ў садах ранняй вясной. Пры тэмпературы +10 °C перазімаваўшыя жукі пачынаюць карміцца, пашкоджваючы кветкавыя пупышкі (мал. 95). Калі фарміруюцца кветкавыя бутоны, жукі прагрызаюць у іх адтуліны і адкладваюць унутр яйцы. Тут развіваюцца лічынкі, якія кормяцца песцікамі і тычынкамі. Ліпкія экскрэменты лічынак склейваюць пялёсткі, таму бутоны не распускаюцца. Пялёсткі пашкоджаных кветак бурэюць і становяцца добра прыметнымі сярод здаровых бутонаў. Унутры іх лічынка акукліваецца, і з кукалкі выходзіць жук, які пашкоджвае завязь пладоў.

Яблыню, радзей грушу, пашкоджвае *яблынная пладажэрка* (гл. мал. 95), выклікаючы «чарвівасць» пладоў. Зімуе вусень у шаўкавістых коканах пад карой у ніжняй частцы ствала яблыні, у шчылінах пабудоў, на паверхні глебы ў ліставым ападзе. Матыль адкладвае яйцы на лісты або плады. Вусені пранікаюць у плод да насеннай камеры, выядаюць насенне, а плод засмечваюць экскрэментамі. Пашкоджаныя плады не растуць і ападаюць. За час развіцця вусень яблыннай пладажэркі пашкоджвае 1—3 плады. Для барацьбы з яблыннай пладажэркай рэкамендуецца збор і знішчэнне апалага лісця, ачыстка ствалоў.

Шкоднікі лесу. Найбольшую шкоду дрэвавым насаджэнням наносяць матылі (*пядзенікі*, *коканапрады*, *шаўкапрады* і інш.) і жукі (*майскія жукі*, *дрывасекі*, *караеды* і інш.).

Лісце іігліцу дрэў пашкоджваюць пядзенікі і шаўкапрады. Пядзенікі атрымалі сваю назву з прычыны руху іх пражэрлівых вусеняў нібы «крокамі», «пядзямі». У хвойных лясах шырока распаўсюджаны сасновы пядзенік, вусені якога поўнасцю з'ядаюць ігліцу, пакідачы толькі невялікія «пянькі». Успышкі масавага



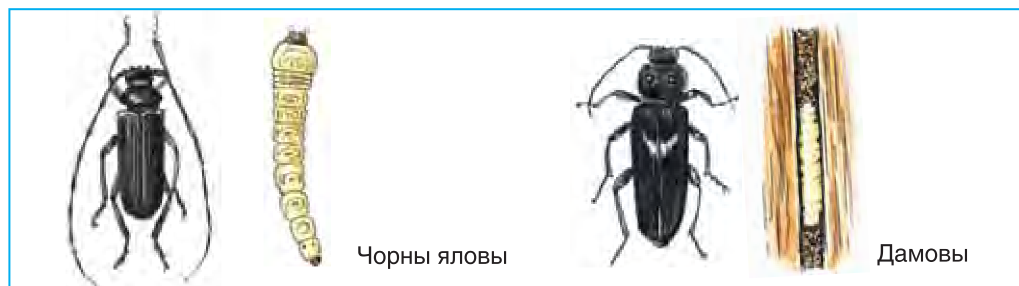
Мал. 96. Сасновы коканапрад

размнажэння сасновага пядзеніка звязаны з цёплым сухім надвор’ем у канцы лета і могуць працягвацца 6—8 гадоў. Вялікую шкоду лесу наносіць і *сасновы коканапрад* (мал. 96), вусені якога ў канцы лета і вясной наступнага года актыўна аб’ядаюць маладую і старуюігліцу, агаляючы кроны сосен.

Дубравам і пладовым садам моцна шкодзіць *кольчаты коканапрад*. У 1941—1952 гг. успышка масавага размнажэння гэтага шкодніка прывяла да страты лісця дрэвамі на тысячах гектараў дубовых лясоў ад Беларусі да Урала.

Майскія жукі, або хрушчы, пашкоджваюць лісты многіх ліставых дрэў. У лясной зоне Еўразіі шырока распаўсюджаны *ўсходні майскі жук*. У Прыбалтыцы, Беларусі, Украіне сустракаецца *заходні майскі жук*. Падгрызаючы карані раслін, лічынкі хрушчоў наносяць шкоду маладым пасадкам сасны, саджанцам і сеянцам у гадавальніках, пашкоджваюць караняплоды і клубні раслін (гл. мал. 81).

Дрывасекі, або *вусачы* (мал. 97), — небяспечныя шкоднікі лесу. Некаторыя віды разбураюць драўляныя пабудовы, пашкоджваюць мэблю. Лічынкі вусачоў кормяцца і развіваюцца ў драўніне, іх можна ўбачыць пад карой старых пнёў. Лічынкі кормяцца не толькі пад карой, яны здольны разбураць і больш глыбокія слаі драўніны. Усяго некалькі лічынак вусачоў могуць знішчыць цэлае дрэва. Яны прыводзяць у непрыгоднасць нарыхтаваныя бярвёны, зрубы, драўляныя пабудовы.



Мал. 97. Дрывасекі, або вусачы





Мал. 98. Караед-садоўнік

Караеды (мал. 98) — масавыя шкоднікі лесу. Нападаючы на аслабленыя дрэвы, яны хутка выклікаюць усыханне іх вяршынь і ствараюць умовы для засялення дрэў насякомымі — разбуральнікамі драўніны. Караеды і іх лічынкі пракладваюць пад карой хады, малюнак якіх адметны для кожнага віду. Засяляючы дрэва, яны займаюць яго пэўную частку: крону, галіны верхавіны, ствалы з тонкай або тоўстай карой, карані.

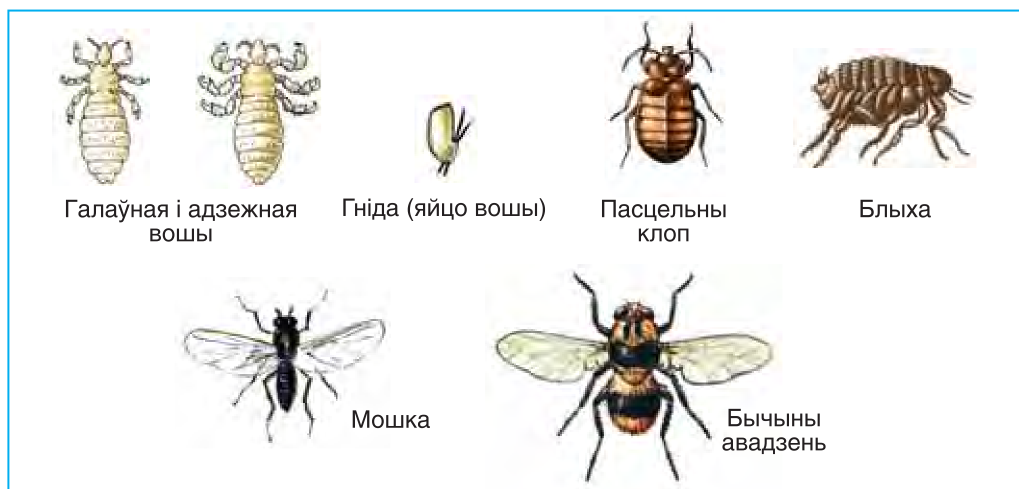


1. Якія насякомыя пашкоджваюць збожжавыя, агародныя і палявыя культуры? **2.** Якіх шкоднікаў сельскагаспадарчых раслін вы бачылі летам на палях, агародах, дачных участках? **3.** Якія шкодныя насякомыя могуць размнажацца ў садах? Якую шкоду яны наносяць? **4.** Якія насякомыя-шкоднікі жывуць у лясах? Якую шкоду яны наносяць дрэвам? **5.** Каларадскі жук, трапіўшы ў Еўропу, шырока распаўсюдзіўся па ўсёй яе тэрыторыі. Якія прычыны яго ператварэння ў надзвычай небяспечнага шкодніка бульбы вы ведаеце?

§ 26. Насякомыя — паразіты чалавека і жывёл, пераносчыкі ўзбуджальнікаў захворванняў

Уплыў насякомых на чалавека і свойскіх жывёл можа быць самым розным — ад простага дыскамфорту да заражэння небяспечнымі хваробамі. Вошы, паразітуючы на целе і ў валасяным покрыве галавы, выклікаюць педыкулёз. Захварэўшы чалавек адчувае сверб скуры галавы, у яго парушаецца сон, зніжаецца працоўная актыўнасць. Падобнае ўздзеянне аказваюць на чалавека пасцельныя клапы, блохі, кровасысучыя камары, сляпні, мошкі (мал. 99). Часам сакрэт слінных залоз гэтых насякомых выклікае ў чалавека алергічныя рэакцыі.

Каровы, авечкі, коні заражаюцца лічынкамі скурных і страўнікавых аваднёў. Так, у Беларусі шырока распаўсюджаны *бычыны авадзень*, лічынка якога паразітуе ў скуры буйной рагатай жывёлы, а таксама *конскі*, або *страўнікавы, ава-*



Мал. 99. Паразітычныя насякомыя

дзень (гл. мал. 87). Самка конскага авадня прымацоўвае яйцы да валасоў коней. З іх выводзяцца лічынкі, якія ўсвідроўваюцца ў скуру і, мініруючы яе, выклікаюць у жывёлы моцны сверб. Расчэсваючы скуру, конь злізвае і праглынае лічынак, якія затым прымацоўваюцца да сценак страўніка. Праз некаторы час лічынкі выходзяць з кішэчніка і акукліваюцца ў глебе. Заражаныя жывёлы страчваюць масу цела, пагаршаецца іх агульны стан.

На птушках часта паразітуюць *пухаеды* (мал. 100), якія пашкоджваюць пёравае покрыва і прыводзяць да гібелі маладых птушак. У валасяным покрыве млекакормячых паразітуюць *валасаеды*.

Лічынкі *мясных мух* (мал. 101), трапляючы ў ранкі на целе жывёл, кормяцца іх тканкамі, выклікаючы ўтварэнне язваў. У асобныя гады, размнажаючыся ў вялікай колькасці, яны нават выклікаюць падзеж жывёлы, асабліва маладняку.



Мал. 100. Пухаед

Мал. 101. Сінантропныя насякомыя



Але асабліва небяспечныя насякомыя — пераносчыкі ўзбуджальнікаў захворванняў чалавека і жывёл. Так, *пакаёвыя мухі* (гл. мал. 101), якія кантактуюць са сцёкавымі водамі, бытавымі адходамі, забруджваюць ежу і прадметы хатняга ўжытку. Яны разносяць узбуджальнікаў брушнога тыфу, цысты дызентэрыйнай амёбы, яйцы паразітычных чарвей. Такую ж ролю адыгрываюць *тараканы* і *мурашкі*, якія жывуць у жыллі чалавека або побач з ім. Гэтыя насякомыя атрымалі назву **сінантропных** (ад *сін* — разам, побач і *антрапас* — чалавек).

Узбуджальніка бубоннай чумы пераносяць *пацучыныя блохі*. Насякомыя з'яўляюцца адзінымі пераносчыкамі ўзбуджальнікаў сыпнога тыфу (*вошы*), малярыі (камары роду *анофілес*) і іншых вірусных захворванняў чалавека.

Каб прадухіліць заражэнне чалавека і жывёл, неабходна змагацца з пераносчыкамі ўзбуджальнікаў захворванняў. Для прадухілення распаўсюджання малярыі знішчаюць месцы выпладу камароў — асушаюць забалочаныя вадаёмы, разводзяць у сажалках рыб, якія паядаюць водных лічынак і кукалак камароў.

Для прадухілення эпідэміі сыпнога тыфу неабходна захоўваць асабістую гігіену. Распаўсюджванню кішэчных захворванняў перашкаджае барацьба з мухамі і іншымі сінантропнымі насякомымі.



1. Якіх паразітычных крывасысучых насякомых вы ведаеце? **2.** Узбуджальнікаў якіх захворванняў чалавека пераносяць насякомыя? **3.** Якія жывёлы называюцца сінантропнымі? **4.** Якія асаблівасці біялогіі пакаёвай мухі дазволілі ёй шырока распаўсюдзіцца на Зямлі?

§ 27. Прыручаныя насякомыя. Пчалаводства. Ахова насякомых

Некаторыя віды насякомых (*меданосная пчала, шаўкапрады*) прыручаны чалавекам і маюць вялікае гаспадарчае значэнне.

Пчалаводства. Меданосная пчала — адзін з 30 тыс. відаў пчаліных — асноўных апыляльнікаў кветкавых раслін.

Для пчалы, як і для іншых грамадскіх насякомых, характэрны ***полімарфізм* (*мнагаформнасць*)**.



У сям'і меданосных пчол ёсць адна буйная самка (матка, або царыца), каля 300 самцоў (трутняў) і дзясяткі тысяч рабочых пчол (мал. 102). Дзікія пчолы жывуць у дуплах дрэў, прыручаныя — у вуллях. У выніку прыроднага і штучнага (праводзімага чалавекам) адбораў у цяперашні час сфарміравалася некалькі парод пчол: каўказская, карпацкая і інш.

Матка — самая буйная пчала ў сям'і. Трутні (самцы) маюць сярэднія памеры і вельмі вялікія вочы, якія судакранаюцца на патыліцы. Рабочая пчала (самка) драбнейшая за астатніх членаў сям'і. У яе буйная, пакрытая валаскамі галава з двума складанымі фасетачнымі вачамі і трыма простымі вочкамі, якія ля-



жаць паміж складанымі. Спераду размешчаны вусікі. Органы зроку і нюху дазваляюць рабочым пчолам адшукваць расліны-меданосы і выконваць усе работы ў вуллі. Яны забяспечваюць догляд і кармленне лічынак, якія развіваюцца; падтрымліваюць чысціню, пастаянную тэмпературу і вільготнасць у вуллі і ажыццяўляюць яго ахову. Толькі ў канцы жыццёвага цыкла рабочыя пчолы пачынаюць вылятаць з вулля і становяцца зборшчыцамі, здабываючы нектар і пылок.



Мал. 102. Палімарфізм меданоснай пчалы

Ротавы апарат у пчол хлебчучы. Верхнія сківіцы дазваляюць апрацоўваць воск пры пабудове сотаў. Хабаток, утвораны ніжняй губой і ўмацаваны ніжняй сківіцай, служыць для злізвання нектару, які трапляе ў валляк і змешваецца з выдзяленнямі слінных залоз. Гэтай сумессю пчала запаўняе ячэйкі сотаў, дзе сумесь ператвараецца ў мёд. Для збору пылку пчолы выкарыстоўваюць свае канечнасці.



На задняй пары ног са знешняга боку ёсць гладкая пляцоўка, акружаная валаскамі, — кошычак. Першы, расшыраны членік задняй нагі, з унутранага боку пакрыты радамі валаскоў, утварае шчотачку. Гэта і ёсць збіральны апарат пчол (мал. 103). Шчотачкай пчала чысціць сваё цела, збіраючы пылок пасля наведвання кветак, затым трэ канечнасць аб канечнасць, фарміруючы камячок — абножку, якую змяшчае ў кошычак і пераносіць у вулей. Насычаны мёдам пылок (пярга) — гэта запас ежы для лічынак пчол.

На брушку ў рабочых пчол знаходзяцца воскавыдзяляльныя залозы. Маленькія пласцінкі воску, якія ўтвараюцца імі, выдзяляюцца на гладкіх участках брушка (люстэрках) і знімаюцца заднімі канечнасцямі. Затым яны расціраюцца сківіцамі і выкарыстоўваюцца для будаўніцтва сотаў.

На апошніх члеініках брушка рабочай пчалы размешчана джала — відазменены яйцаклад. Джала — прылада абароны (мал. 104). Залозы, што ляжаць



Мал. 103. Збіральны апарат пчол



Мал. 104. Джала пчалы





Мал. 105. Развіццё пчалы

каля асновы джала, выдзяляюць яд, у састаў якога ўваходзяць мурашыная кіслата і іншыя рэчывы. Джала мае на знешнім баку шыпікі. Пры ўвядзенні джала ў цела насякомых з хіцінізаваным покрывам выдзяляецца ядавіты сакрэт, які забівае або паралізуе ахвяру. Джала пры гэтым лёгка дастаецца з ранкі. Пры ўвядзенні джала ў покрывы цеплакроўных жывёл шыпікі чапляюцца за эластычную скуру, і пчала пакідае джала ў покрывах разам з ядавітай залозай і часткай брушка. Пры гэтым пчала гіне. Калі пчала ўджаліла чалавека, рэкамендуецца дастаць джала, каб знізіць балючасць і прадухіліць ацёк. Затым неабходна прыкласці да месца ўкусу тампон, змочаны растворам соды, якая нейтралізуе кіслату яду.

Размнажэнне і развіццё пчол. У вуллі зімуюць аплодненая матка і рабочыя пчолы, якія завяршылі развіццё ў канцы папярэдняга лета. Вясной матка адкладвае два тыпы яец: у буйныя ячэйкі сотаў — неаплодненыя яйцы, у маленькія — аплодненыя (мал. 105). З неаплодненых яец развіваюцца самцы (трутні), з аплодненых — самкі (рабочыя пчолы). Матка вельмі пладавітая, за суткі яна адкладвае звыш 1000 яец.



З яец выходзяць белыя чэрвепадобныя лічынкі. На працягу першых трох дзён усе лічынкі выкормліваюцца матачным малачком — сакрэтам слінных залоз рабочых пчол-карміцелек. Такі ж рацыён захоўваецца да завяршэння развіцця лічынак, перанесеных у самыя буйныя ячэйкі — матачнікі. З іх развіваюцца маладыя маткі, або царыцы. Астатнія лічынкі, з якіх вырастуць самцы і рабочыя пчолы, з чацвёртага дня выкормліваюцца пяргой — сумессю мёду і пылку. Растуць лічынкі вельмі хутка, за шэсць дзён павялічваюцца прыкладна ў 500 разоў, а затым акукліваюцца. Перад акукліваннем лічынак рабочыя пчолы запячатваюць ячэйкі воскам. Дарослыя насякомыя, якія выйшлі з кукалак, прагрызаюць накрывачкі і выходзяць на соты.

У перыяд размнажэння ў першую чаргу выводзіцца мноства рабочых пчол, затым трутні і маладая матка. З выхадам маладой маткі пачынаецца ***раенне*** (мал. 106). Старая матка з часткай рабочых пчол вылятае з вулля і адшуквае прыдатнае месца для заснавання новай сям'і. Маладая матка, якая засталася ў вуллі, знішчае лічынак у іншых матачных ячэйках, паколькі паўторныя раенні аслабляюць сям'ю.

Праз некалькі сутак маладая матка вылятае з вулля. Следам за ёй вылятаюць трутні. Пасля завяршэння шлюбнага палёту аплодненая матка вяртаецца ў вулей. Трутні выганяюцца з вулля і гінуць. Матка жыве 4-5 гадоў.





Мал. 106. Раенне

Пчолы даюць чалавеку каштоўны прадукт харчавання — ***мёд***, які валодае лекавымі ўласцівасцямі. Знішчаючы хваробатворныя мікраарганізмы, мёд спыняе запаленчыя працэсы, паскарае зажыўленне ран. У старажытнасці мёд выкарыстоўвалі для бальзаміравання цел памерлых людзей. Пчаліны ***воск*** выкарыстоўваецца з тэхнічнымі мэтамі, у навуковых лабараторыях. Ён ідзе на выраб лыжных мазей, розных мастык, алоўкаў па шкле, касметычных прэпаратаў. Матачнае малачка, пчаліны яд і пчаліны клей (***пропаліс***), якія валодаюць высокім антымікробным дзеяннем, служаць сыравінай для вырабу лекавых прэпаратаў. Пропаліс выпрацоўваецца спецыяльнымі залозамі пчол са смалістых рэчываў пупышак розных раслін. Пчолы выкарыстоўваюць пропаліс для замазвання шчылін у вуллі.

Пчалаводства — адна з важных галін народнай гаспадаркі. Развядзенне пчол дазваляе атрымаць не толькі каштоўныя прадукты харчавання і лекавую сыравіну, але і садзейнічае павышэнню ўраджайнасці раслін, якія апыляюцца пчоламі. Менавіта апыленне раслін — асноўная роля пчол.

Ахова насякомых. Карысныя для чалавека насякомыя (апыляльнікі, драпежнікі і паразіты) падлягаюць ахове. З гэтай мэтай іх прывабліваюць на палі, высейваючы меданосныя расліны (канюшыну, баркун, грэчку). Такія пасевы значна павялічваюць прадукцыйнасць меданосных пчол і ўяўляюць сабой выдатнае месца пасялення іншых насякомых-апыляльнікаў. Сярод палёў, акультураных лугоў і пашаў мэтазгодна пакідаць астраўкі хмызняку і лесу. Там могуць знайсці прыстанішча розныя насякомыя.

Насякомыя ўпрыгожваюць навакольны свет. Многія буйныя матылі, стракозы і жукі таксама, як яркія прывабныя кветкі, ствараюць непаўторную карціну прыроды і схіляюць людзей беражліва ставіцца да ўсяго жывога на Зямлі.



Многія насякомыя ў нашай краіне падлягаюць ахове і занесены ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь. Гэта буйныя прыгожыя матылі (*ранняя шашачніца*, *чорны апалон*), жукі (*жук-алень*, *пахучы красацел*) і іншыя насякомыя. Памятайце, што лепшым спосабам калекцыяніравання насякомых з'яўляецца іх фотаздымка.



1. Які склад пчалінай сям'і? **2.** Якія функцыі выконваюць рабочыя пчолы? **3.** Якія прыстасаванні ёсць у рабочых пчол для збору пылку? **4.** Калі ў пчол адбываецца раенне? З чым гэта звязана? **5.** Што такое пропаліс? Якое яго прымяненне ў вуллі? **6.** Якую карысць атрымліваюць пчолы ад сумеснага жыцця ў вуллі? **7.** У чым заключаюцца меры па ахове насякомых?



Асноўныя асаблівасці членістаногіх

1. Насельнікі марскіх і прэсных вадаёмаў, глебы, розных наземных месцапражыванняў.
2. Маюць членістыя канечнасці, рухомыя.
3. Сегментаванае цела раздзелена на тры аддзелы: галаву, грудзі і брушка.
4. Цела пакрыта мнагаслойнай кутыкулай, насычанай хіцінам.
5. Мускулатура ўтварае пучкі, таму членістаногія здольны рабіць разнастайныя рухі.
6. Поласць цела запоўнена гемалімфай.
7. У стрававальнай сістэме вылучаюць пярэдні, сярэдні і задні аддзелы кішэчніка. Ёсць стрававальныя залозы.
8. Раслінаедныя і драпежныя жывёлы, некаторыя — фільтратары.
9. Крывяносная сістэма незамкнутая, ёсць сэрца.
10. Органы дыхання — жабры, лёгачныя мяшкі і трахеі.
11. Асноўныя органы выдзялення ў наземных відаў — мальпігіевы сасуды, у водных — выдзяляльныя залозы.
12. Нервовая сістэма ўтворана каляглотачным нервовым кольцам і брушным нервовым ланцужком. Развіты органы пачуццяў.
13. Размнажаюцца толькі палавым спосабам. Раздзельнаполыя і гермафрадыты. Развіццё прамое або з метамарфозам.
14. Рост перарывісты, што звязана з перыядычнымі лінькамі.

Глава 8

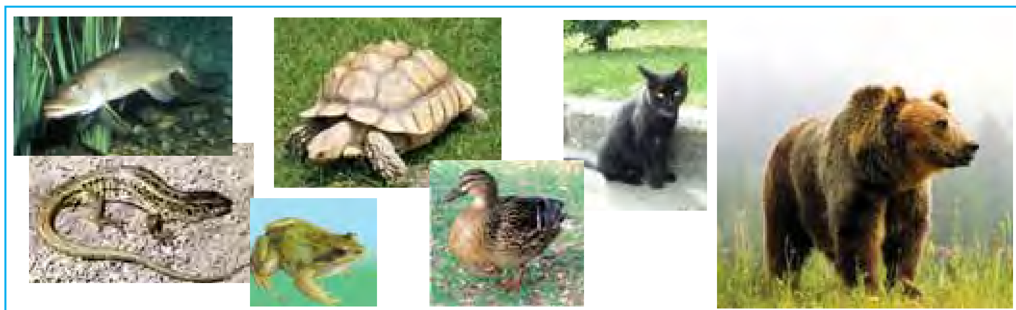
Тып Хордавыя



§ 28. Агульныя прыметы хордавых. Бесчарапныя

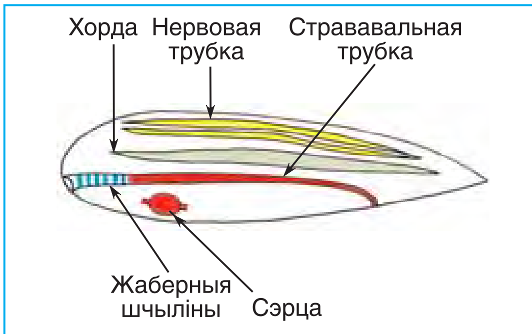
Агульныя прыметы хордавых. Жывёлы, якія належаць да гэтага тыпу, вам добра вядомы. Гэта рыбы, што жывуць у морах, азёрах, рэках, сажалках; жабы, рапухі і трытоны, якіх можна сустрэць як на сушы, так і ў вадаёмах. На асветленых сонечнымі прамянямі лясных палянах няцяжка заўважыць жвавых яшчарак. Многія з вас у заапарках бачылі чарапах і змей. А птушак кожны з вас бычыць у любы час года і таму лёгка можа назваць тых з іх, якія жывуць побач. Да тыпу Хордавыя належаць і героі любімых казак: мышы, лісы, ваўкі, сланы, бегемоты, кіты.

Прыгледзьцеся ўважліва да змешчаных на малюнку 107 жывёл, параўнайце іх. Усе яны непадобныя адна на адну і адрозніваюцца памерамі. Аднак, нягледзячы



Мал. 107. Разнастайнасць хордавых жывёл





Мал. 108. Схема будовы хордавай жывёлы

на гэта, для ўсіх жывёл гэтага тыпу характэрны наступныя агульныя рысы арганізацыі (мал. 108).

1. Наяўнасць хорды — унутранага шкілета ў выглядзе пругкага храстковападобнага стрыжня, размешчанага ўздоўж спіннога боку цела жывёлы. Хорда — гэта апора, якая забяспечвае падтрыманне формы цела. На стадыі зародка яна ёсць ва ўсіх хордавых жывёл. Толькі ў нямногіх хорда захоўваецца і ў дарослым стане. У большасці ж яна па меры росту і развіцця зародка паступова замяшчаецца больш трывалым касцявым пазваночнікам. Менавіта дзякуючы наяўнасці трывалага ўнутранага шкілета памеры і маса цела хордавых самыя вялікія сярод усіх існуючых жывёл.

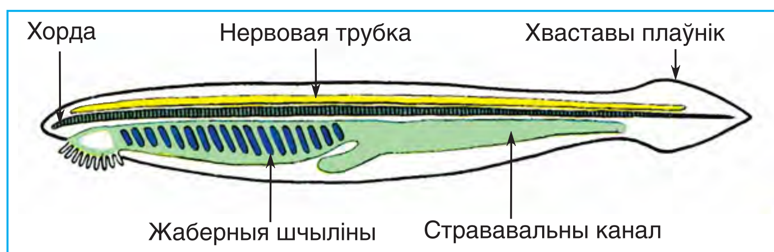
2. Цэнтральная нервовая сістэма прадстаўлена нервовай трубкай, поласць якой запоўнена спіннамазгавой вадкасцю. У большасці хордавых на стадыі зародка яе пярэдні аддзел расшыраецца і ператвараецца ў галаўны мозг.

3. Глотка пранізана жабернымі шчылінамі. У наземных хордавых яны ёсць толькі ў зародкаў, а ў водных — захоўваюцца ўсё жыццё.

4. Крывяносная сістэма хордавых ***замкнутая***. Сэрца размешчана не на спінным баку, як у жывёл папярэдніх тыпаў, а на брушным — пад стрававальнай трубкай.

Тып Хордавыя падзяляецца на тры падтыпы. Пазнаёмімся з двума з іх — Бесчарапнымі і Чарапнымі, або Пазваночнымі.

Падтып Бесчарапныя. Клас Галавахордавыя, або Ланцэтнікі. Гэта адзіны клас падтыпу, які налічвае каля 35 відаў дробных (4—6 см даўжынёй) жывёл, што насяляюць мелкаводдзі цёплых мораў. *Ланцэтнікі* маюць паўпразрыстае рыбападобнае цела (мал. 109), уздоўж спіннога і брушнога бакоў якога, уключаючы хвост,



Мал. 109. Будова ланцэтніка



праходзіць складка скуры, якая ўтварае плаўнік. З-за формы хваставога плаўніка, што нагадвае хірургічны інструмент ланцэт, гэтыя жывёлы і атрымалі сваю назву.

Ланцэтнік мае ўсе характэрныя рысы будовы хордавай жывёлы: хорду на працягу ўсяго жыцця, нервовую трубку, каля 150 пар жаберных шчылін у глотцы. Перагародкі жаберных шчылін высланы раснічным эпітэліем, які стварае ток вады. Пры гэтым адбываецца не толькі газаабмен, але і адфільтроўванне харчовых часцінак. Харчовая завісь паступае ў стрававальны тракт, дзе адбываецца яе пераратраўліванне і ўсмоктванне.

Акрамя тыповых рысаў, уласцівых хордавай жывёле, будова некаторых сістэм і органаў зблiжае ланцэтніка з кольчатымі чарвямі. Так, вонкавы слой скуры прадстаўлены аднаслойным эпітэліем, а не мнагаслойным, як у пазваночных жывёл. Мышачная сістэма ўтворана шматлікімі сегментамі мышачнай тканкі, скарачэнні якой выклікаюць аднастайныя бакавыя рухі цела. Гэта дазваляе жывёлам плаваць або закопвацца заднім канцом цела ў грунт. Крывяносная сістэма, як і ў кольчатых чарвей, замкнутая з падоўжнымі спінным і брушным сасудамі. Выдзяляльная сістэма прадстаўлена прыкладна сотняй пар утварэнняў, падобных на метанефрыдыі кольчатых чарвей.

Ланцэтнікі — раздзельнаполыя жывёлы. Як і многашчацінкавыя чэрві, яны маюць шматлікія (каля 25 пар) палавыя залозы без вывадных пратокаў. Паспелыя палавыя клеткі праз разрывы сценак палавых залоз выводзяцца ў поласць цела, а затым у ваду, дзе і адбываецца апладненне. Развіццё з планктоннай лічынкавай стадыяй.

Такім чынам, ланцэтніка разглядаюць як пераходнае звяно паміж беспазваночнымі і хордавымі жывёламі.

Падтып Пазваночныя, або Чарапныя. Пазваночныя — самая шматлікая і найбольш высокаарганізаваная група хордавых жывёл. У большасці дарослых жывёл хорда замяшчаецца больш трывалым унутраным шкілетам — касцявым пазваночнікам. Развіваецца чэрап, які ахоўвае галаўны мозг. Жывёлы маюць дзве пары канечнасцей і паясы — плечавы і тазавы, да якіх канечнасці прымацоўваюцца. Ежа адшукваецца пазваночнымі жывёламі актыўна, схопліваецца сківіцамі, часта дадаткова здрабняецца, што аблягчае і паскарае страваванне.

Далейшае развіццё цэнтральнай нервовай сістэмы — галаўнога і спіннога мозга — і ўдасканаленне органаў пачуццяў прывялі да ўскладнення паводзін пазваночных жывёл. Яны здольны ўтвараць часовыя і пастаянныя групоўкі асобін (сем'і, статкі, чароды, каланіяльныя пасяленні), што павышае іх ахаванасць ад ворагаў і зніжае гібель ад неспрыяльных фактараў знешняга асяроддзя. Усе гэтыя прыстасаванні спрыяюць шырокаму рассяленню пазваночных жывёл на планеце.

Падтып Пазваночныя аб'ядноўвае каля 41 тыс. сучасных відаў жывёл, якія засялілі ўсе жыццёвыя асяроддзі: акіяны, моры, азёры, рэкі, сажалкі, паверхню



сушы, глебу кантынентаў і астравоў, а таксама паветраную прастору. Вы пазнаёміцеся з жывёламі аднаго надкласа і чатырох класаў: Рыбамі, Земнаводнымі, Паўзунамі, Птушкамі, Млекакормячымі.



1. Назавіце агульныя рысы арганізацыі жывёл тыпу Хордавыя. **2.** Якія прыметы будовы збліжаюць ланцэтніка з кольчатымі чарвямі, а якія — з хордавымі жывёламі? **3.** У чым выяўляецца больш высокая арганізацыя пазваночных жывёл у параўнанні з бесчарапнымі? **4.** На якія сістэматычныя групы падзяляюць пазваночных жывёл?

НАДКЛАС РЫБЫ

§ 29. Асяроддзе пражывання. Знешняя будова, шкілет і мускулатура рыб

Асяроддзе пражывання. Рыбы — пастаянныя насельнікі самых розных вадаёмаў: акіянаў, мораў, азёр, рэк, ручаёў, сажалак. Іх можна сустрэць у празрыстых крынічных водах, балоцістых затоках, у высакагорных азёрах і падземных рэках. Адны віды рыб жывуць у тоўшчы вады, другія аддаюць перавагу прыдонным слаям, трэція пражываюць сярод зараснікаў на мелкаводдзі. Многія з іх асвоілі халодныя воды Арктыкі і Антарктыкі з тэмпературамі да −2 °C, а некаторыя — гарачыя крыніцы з тэмпературамі каля +50 °C. Рыбы, якія засялілі салёныя воды акіянаў і мораў, называюцца ***марскімі***, а тыя, што жывуць у вадаёмах з прэснай вадой, — ***прэснаводнымі*** (мал. 110).



Мал. 110. Разнастайнасць рыб



Рыбы — самая шматлікая група хордавых жывёл з колькасцю каля 21 тыс. відаў. У вадаёмах Рэспублікі Беларусь жыве 60 відаў рыб. Нягледзячы на значныя адрозненні ў памерах і форме цела ўсе рыбы маюць падобныя рысы будовы, якія яны набылі пад уплывам асобых уласцівасцей вады як асяроддзя іх пражывання.

Асаблівасці воднага асяроддзя. Самымі галоўнымі з іх з'яўляюцца высокая шчыльнасць (вада амаль у 800 разоў больш шчыльная, чым паветра!), несціскальнасць, выштурхваючая сіла. Акрамя таго, у параўнанні з паветрам вада малапразрыстая. У вадзе ўтрымліваецца прыкладна ў 30 разоў менш растворанага кіслароду, чым у роўным аб'ёме атмасфернага паветра. Ціск вады з узрастаннем глыбіні вадаёма павялічваецца, а асветленасць рэзка зніжаецца.

Да асаблівасцей воднага асяроддзя рыбы прыстасоўваліся ў працэсе працяглага гістарычнага развіцця і дасягнулі ў гэтым дасканаласці. Жыццё ў вадзе вызначыла форму іх цела, асаблівасці перамяшчэння, дыхання, размнажэння, а таксама будовы органаў пачуццяў. Нездарма ёсць вядомы выраз «Адчувае сябе як рыба ў вадзе», г. зн. упэўнена ў любым асяроддзі, у прафесіі і да т. п.

Знешняя будова рыб. Цела рыбы складаецца з трох аддзелаў — завостранай спераду галавы, якая плаўна пераходзіць у больш аб'ёмнае тулава. З ім зліваецца хвост, які паступова звужаецца к канцу (мал. 111). Такая абцякальная форма цела пры руху зведвае найменшае супраціўленне вады. У рыб, якія жывуць у тоўшчы вады, цела пляскатае з бакоў, а ў прыдонных (скат, камбала) — у спінна-брушным напрамку.

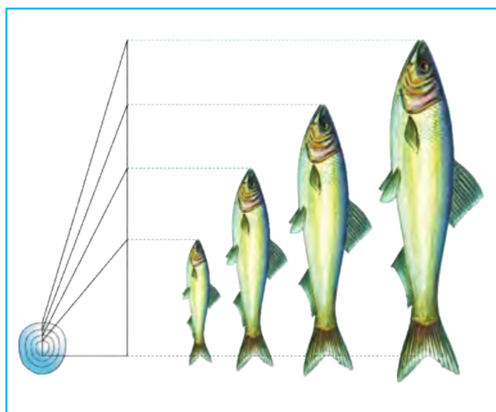
На галаве рыб ёсць пара в а ч э й, а спераду іх — н о з д р ы. На губах некаторых прыдонных відаў (*сом*, *сазан*, *асетр*) знаходзяцца вырасты скуры ў выглядзе вусоў, якія выконваюць функцыю дотыку. У большасці рыб па баках галавы размешчана пара рухомых ж а б е р н ы х н а к р ы в а к.

На тулаве і хвасце рыб добра відаць п л а ў н і к і: парныя — грудныя і брушныя і няпарныя — спінны, хваставы і падхваставы (анальны). Яны ўтвораны складкамі скуры з пругкімі плаўніковымі праменямі. Плаўнікі рухомыя дзякуючы скарачэнню мышцаў і выконваюць розныя функцыі. Так, спінны і падхваставы плаўнікі дапамагаюць целу рыбы захоўваць пры руху раўнавагу і трымацца спінай



Мал. 111. Знешняя будова рачнога акуня





Мал. 112. Вызначэнне ўзросту рыбы па гадавых кольцах на лусцэ

уверх. Грудныя і брушныя плаўнікі забяспечваюць павароты, пагружэнне і ўсплыванне рыбы да паверхні. Хвост разам з хваставым плаўнікам выкарыстоўваецца як рухавік. Рыба з сілай б'е ім з боку ў бок, адштурхоўваючыся ад шчыльнай вады. Адначасова з бакавымі рухамі хваставой часткі цела змеепадобна выгінаецца і тулава, прасоўваючы рыбу ўперад. Форма плаўнікоў і іх размяшчэнне на целе рыбы ў розных відаў розныя.

У большасці рыб цела пакрыта луской — тонкімі плоскімі касцявымі пласцінкамі. Пярэдняй часткай яны паглыблены ў скурныя кішэні, а выступаючай задняй — чарапіцападобна налягаюць адна на адну. Покрыва з лускі ахоўвае цела рыбы ад знешніх пашкоджанняў, не замінаючы руху. Па меры росту рыбы павялічваецца ў дыяметры і луска. З-за нераўнамернага росту ў летні і зімовы перыяды на ёй утвараюцца гадавыя кольцы, па колькасці якіх вызначаюць узрост рыбы (мал. 112).

Рыбу цяжка ўтрымаць у руках, таму што яна слізкая за кошт слізі, якая ў вялікай колькасці выдзяляецца шматлікімі залозамі скуры. Пры руху слізь змяншае трэнне цела рыбы аб ваду, а спецыяльныя рэчывы, якія ў ёй утрымліваюцца, перашкаджаюць размнажэнню на скуры грыбкоў і хваробатворных бактэрый.

Афарбоўка покрыва рыб самая разнастайная і залежыць ад пігментных клетак скуры рыб. Насельнікі тоўшчы вады і яе верхніх слаёў маюць серабрыстую афарбоўку (*плотка*, *верхаводка*, *селядзец*). Рыбы, якія жывуць сярод зараснікаў воднай расліннасці, маюць зеленаватую афарбоўку, нярэдка з цёмнымі вертыкальнымі палосамі (*шчупак*, *акунь*, *судак*). Ядавітыя рыбы вызначаюцца яркай перасцерагальнай афарбоўкай (*скарпенавыя*, *марскія дракончыкі*).

Па баках цела рыбы размяшчаецца бакавая лінія — адзін з самых важных органаў пачуццяў рыб (гл. мал. 111, 121).

Шкілет рыб з'яўляецца апорай для прымацавання мышц і аховай для ўнутраных органаў. Ён складаецца са шкілета галавы — чэрапа, пазваночніка, шкілета парных і няпарных плаўнікоў (плаўніковых прамянёў) і іх паясоў (мал. 112). Апорай для касцей грудных плаўнікоў служыць плечавы пояс, які складаецца з лапатак і каракоідаў, а для брушных плаўнікоў — тазавы пояс.

Чэрап мае два аддзелы: мазгавы і вісцэральны. Косці мазгавога аддзела ахоў-



Мал. 113. Шкілет рачнога акуня



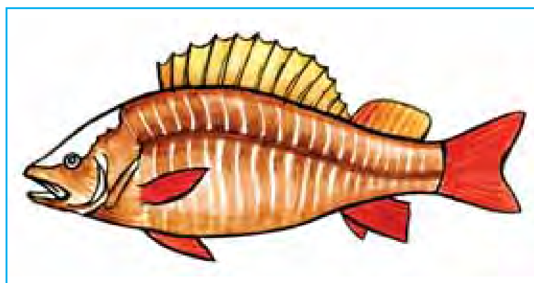
Мал. 114. Пазванкі рачнога акуня

ваюць галаўны мозг рыбы. Вісцэральны аддзел чэрапа мае верхнія і рухомыя ніжнія сківіцы. З дапамогай сківіц рыбы хапаюць і ўтрымліваюць здабычу.

З чэрапам нерухома зрастаецца ***пазваночнік***. Ён утвораны шматлікімі рухома злучанымі пазванкамі (мал. 114). У тулаўным аддзеле да пазванкоў прымацаваны рэбры, якія ахоўваюць унутраныя органы. У хваставым аддзеле пазваночніка рэбраў няма.

Мускулатура рыб. Пад скурай рыб размешчаны прымацаваныя да касцей мышцы. Добра развітыя мышцы тулава і хваста складаюцца са злучаных адзін з адным сегментаў і ляжаць па баках цела ў выглядзе мышачных стужак (мал. 115). Іх скарачэнне выклікае аднастайныя бакавыя выгіны цела. Рух жа вачэй, жаберных накрывак, парных плаўнікоў ажыццяўляюць спецыяльныя пучкі мышцаў.

Скорасць плавання рыб розная. Так, *тунцы*, *меч-рыбы*, якія жывуць у адкрытай частцы акіяна, могуць развіваць скорасць да 100 км/г. Прыдонныя рыбы і рыбы, якія насяляюць прыбярэжныя ўчасткі вадаёмаў, плаваюць з невялікай скорасцю (*акуні*, *судакі*, *шчупакі*).



Мал. 115. Мышачная сістэма рачнога акуня



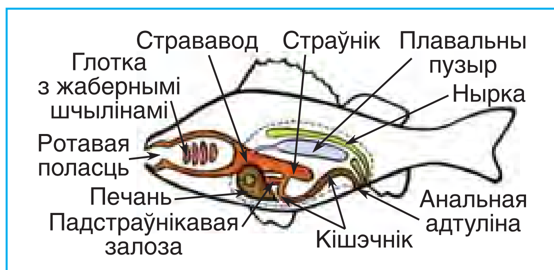
1. Якія асаблівасці знешняй будовы рыб дазваляюць ім пераадольваць пры руху супраціўленне вады? **2.** Назавіце плаўнікі рыб і функцыі, якія яны выконваюць. **3.** Растлумачце, якое значэнне для жыцця рыб у водным асяроддзі мае нерухомае злучэнне пазваночніка з чэрапам. **4.** Чым можна растлумачыць аднастайнасць будовы пазванкоў і мышачнай сістэмы рыб?



§ 30. Органы цела рыб і іх функцыі

Кармленне. Рыбы спажываюць розныя віды кармоў. Так, *белы амур* паядае водныя расліны (ірдзесты, трыснёг), *белы таўсталобік* — планктонныя водарасці, *карп* — лічынак насякомых і расліны. Гэта — ***мірныя*** рыбы. ***Драпежныя*** рыбы (*шчупак, акунь, судак*) кормяцца дробнымі рыбамі, жабамі і нават птушанятамі вадаплаўных птушак.

Сярод драпежных рыб найбольш пашыраны ў Беларусі *рачны акунь*. Ежу ён хапае сківіцамі, на якіх ёсць зубы, што дапамагаюць утрымліваць здабычу. Ежа паступае ў ротавую поласць, а затым у глотку (мал. 116). Праз жаберныя шчыліны глоткі вада выходзіць вонкі, ежа перамяшчаецца ў стрававод, а з яго — у страўнік. Шматлікія залозы сценак страўніка выдзяляюць у яго поласць стрававальныя сокі, пад уплывам якіх ежа пераатраўліваецца. Канчатковае пераатраўліванне і ўсмоктванне растворанаых пажыўных рэчываў у кроў адбываецца ў тонкім аддзеле кішэчніка. У яго пачатак — дванаццаціперсную кішку — адкрываецца пратока падстраўнікавай залозы і жоўцевая пратока печані. Сок падстраўнікавай залозы з жоўцю паскараюць пераатраўліванне ежы. Непераатраўленыя рэшткі паступаюць у задні аддзел кішэчніка і выкідваюцца вонкі праз анальную адтуліну.



Мал. 116. Унутраная будова рачнога акуня



Са здабычай корму ў рыб звязаны складаныя харчовыя паводзіны: актыўны пошук (*акулы*, *тунцы*, *судакі*), падпільноўванне і нападзенне са сховішча (*акуні*, *шчупакі*). Некаторым відам рыб уласцівы масавыя перамяшчэнні ў раёны, багатыя на ежу, — міграцыі.

Ва ўмеранай кліматычнай зоне з надыходам зімы многія рыбы пачынаюць менш карміцца або зусім не кормяцца. Так, *карпы* ў зімавальных сажалках не кормяцца на працягу пяці самых халодных месяцаў. Яны расходуюць тлушчавыя запасы, адкладзеныя летам.

Плавальны пузыр. У касцявых рыб у поласці цела ёсць плавальны пузыр — танкасценны мяшок, запоўнены сумессю газаў (мал. 117). Развіваецца ён як полы выраст стрававода. Сценкі пузыра пранізаны густой сеткай крываносных сасудаў. Дзякуючы спецыяльнай будове некаторых участкаў яго сценак у плавальным пузыры можа адбывацца як паглынанне газаў з пузыра ў крываносныя сасуды (пузыр змяншаецца), так і выдзяленне газаў з крываносных сасудаў у поласць пузыра (пузыр расшыраецца). Пры расшырэнні пузыра ўдзельная маса цела рыбы змяншаецца, пры сцісканні — павялічваецца. Гэта дазваляе рыбам пагружацца на розныя глыбіні і завісаць у тоўшчы вады, не затрачваючы пры гэ-





Мал. 117. Анатаміраваны рачны акунь

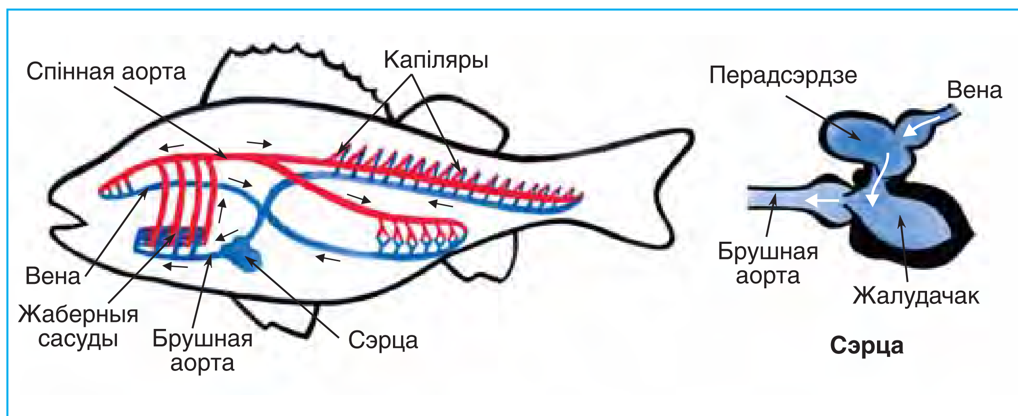
тым мышачных намаганняў, а толькі выраўноўваючы шчыльнасць свайго цела са шчыльнасцю вады. Такім чынам, асноўная функцыя плавальнага пузыра — ***гідрастатычная***.

Храстковыя рыбы (*акулы*, *скаты*) не маюць плавальнага пузыра. Каб утрымацца ў тоўшчы вады, ім даводзіцца пастаянна плаваць, а для адпачынку — класціся на дно. Робіць лягчэйшым цела акул вялікая печань, якая ўтрымлівае запасы тлушчу.

Дыханне. Акунь дыхае ж а б р а м і (мал. 118). Яны размешчаны па баках галавы і прыкрыты ж а б е р н ы м і н а к р ы ў к а м і. Абмен газамі адбываецца з да-



Мал. 118. Жаберны апарат рачнога акуня (стрэлкамі паказаны ток вады)

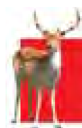


Мал. 119. Крывяносная сістэма рачнога акуня (стрэлкамі паказаны ток крыві)

памогай вельмі тонкіх жаберных пялёсткаў, размешчаных на жаберных дугах. Пялёсткі пранізаны густой сеткай крывяносных капіляраў, таму ў жывой рыбы яны ярка-чырвоныя. Унутры ротаглоткавай поласці жаберныя дугі маюць шматлікія белаватыя вырасты — жаберныя тычынкі, якія змыкаюцца і ўтвараюць фільтр, што затрымлівае ежу ў глотцы.

Рыба пастаянна заглытвае ваду. Калі яна адкрывае рот і закрывае жаберныя накрыўкі, насычаная кіслародам вада трапляе ў поласць рота. Затым рот закрываецца, а жаберныя накрыўкі адкрываюцца, вада выштурхваецца і абмывае жабры. Раствораны ў вадзе кісларод пранікае ў капіляры жаберных пялёсткаў, а вуглякіслы газ з іх выдаляецца ў ваду. Так у жабрах адбываецца ***газаабмен***.

Крывяносная сістэма акуня ***замкнутая***, як ва ўсіх хордавых (мал. 119). Яна складаецца з сэрца і сасудаў. Сасуды, па якіх кроў адцякае ад сэрца, называюцца артэрыямі, а тыя, што прыносяць кроў да сэрца, — венамі. Сэрца мае дзве камеры — перадсэрдзе і жалудачак, мускульныя сценкі якіх па чарзе скарачаюцца. З перадсэрдзя кроў выштурхваецца ў жалудачак, а з яго ў адну з самых буйных артэрый — брушную аорту, па якой кроў цячэ да жабраў. Там кроў насычаецца кіслародам і вызваляецца ад вуглякіслага газу. Багатая на кісларод чырвоная кроў, якая адцякае ад жабраў, называецца артэрыяльнай. Яна паступае ў артэрыі галаўнога аддзела і ў спінную аорту, якая нясе насычаную кіслародам кроў да органаў і мускулатуры тулава і хваста. Кроў, што адцякае ад органаў і тканак, утрымлівае вуглякіслы газ, мае цёмна-вішнёвы колер і называецца вянознай. Збіраючыся ў буйныя вены, кроў цячэ па іх да сэрца і паступае ў перадсэрдзе, а з яго выштурхваецца ў жалудачак.



Дзякуючы рытмічным скарачэнням сэрца кроў няспынна рухаецца па адным замкнутым крузе кровазвароту. У крыві рыб ёсць чырвоныя клеткі — эрытрацыты, якія ўтрымліваюць гемаглабін, здольны звязваць кісларод (у жабрах) і вуглякіслы газ (у тканках і органах).

Тэмпература цела рыб непастаянная і залежыць ад тэмпературы вады. Жывёлы, тэмпература цела якіх залежыць ад тэмпературы навакольнага асяроддзя, называюцца ***халаднакроўнымі***.

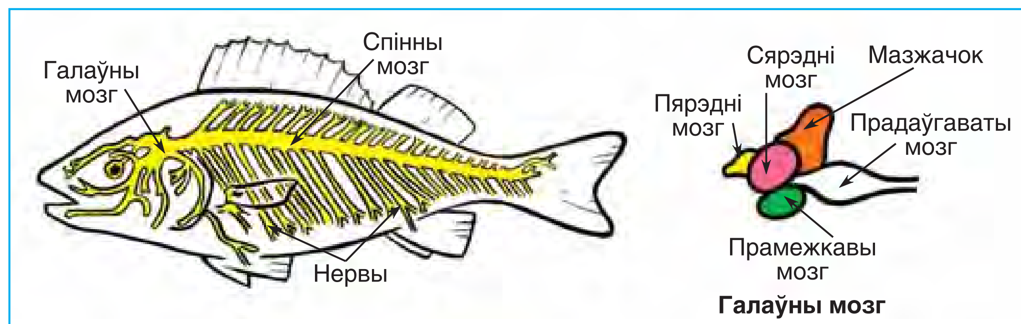
Выдзяляльная сістэма рыб прадстаўлена парнымі стужкападобнымі тулаўнымі ныркамі (гл. мал. 116), размешчанымі ў спінной частцы поласці цела. У нырках з крывяносных капіляраў адфільтроўваюцца шкодныя рэчывы жыццядзейнасці клетак: аміяк (у прэснаводных рыб) і мачавіна (у марскіх). Мача, якая ўтварылася, адцякае ад кожнай ныркі па мачаточніку ў мачавы пузыр, дзе назапашваецца. Затым па мочаспускальным канале мача выводзіцца вонкі праз выдзяляльную адтуліну, размешчаную ззаду анальнай.



1. Выкарыстоўваючы малюнак 116, пералічыце паслядоўна аддзелы стрававальнай сістэмы акуня. **2.** Па якіх прыметах можна адрозніць драпежную рыбу ад мірнай? **3.** Якую функцыю выконвае плавальны пузыр? Як яна ажыццяўляецца? **4.** Якую будову маюць жабры рыб? Як у жабрах адбываецца газаабмен? **5.** Чаму рыба, выцягнутая з вады, хутка гіне? **6.** Якая кроў запаўняе сэрца рыб? **7.** Якія крывяносныя сасуды называюцца артэрыямі, а якія — венамі? **8.** У чым адрозненне артэрыяльнай крыві ад вянознай? **9.** Што адбудзецца з рыбай, калі ў яе будзе парушана работа выдзяляльнай сістэмы?

§ 31. Нервовая сістэма, органы пачуццяў і паводзіны рыб

У рачнога акуня, як і ва ўсіх пазваночных жывёл, ёсць цэнтральная нервовая сістэма, прадстаўленая спінным і галаўным мозгам. Ад іх адыходзяць перыферычныя нервы, якія ідуць да ўсіх органаў і тканак рыбы (мал. 120).



Мал. 120. Нервовая сістэма рыб



Цэнтральная нервовая сістэма. У рачнога акуня ***спінны мозг*** у выглядзе доўгай цыліндрычнай трубкі размешчаны ў спіннамазгавым канале пазваночніка, які ахоўвае яго ад пашкоджанняў. Ад спіннога мозга адыходзяць нервы да ўсіх органаў і мускулатуры цела.

Галаўны мозг размешчаны ў мазгавым аддзеле чэрапа. Як і ва ўсіх пазваночных жывёл, ён складаецца з пяці аддзелаў: пярэдняга, прамежкавага, сярэдняга мозга, мазжачка і прадаўгаватага мозга, які без рэзкіх меж пераходзіць у спінны мозг. Найбольш развітымі аддзеламі галаўнога мозга з'яўляюцца мазжачок, які каардынуе рухі рыб, і сярэдні мозг, які перапрацоўвае інфармацыю ад органаў зроку і бакавой лініі. У пярэднім мозгу ёсць вялікія нюхальныя долі.

Органы пачуццяў акуня добра прыстасаваны да жыцця ў вадзе. Органы ***зроку*** — вочы — размешчаны ў глыбокіх упадзінах чэрапа, якія ахоўваюць іх ад пашкоджанняў. Вочы маюць плоскую празрыстую рагавіцу і шарападобны хрусталік, у сувязі з чым рыбы бачаць толькі дастаткова блізка размешчаныя прадметы (да 10—15 м).



Навядзенне на рэзкасць (акамадацыя) ажыццяўляецца спецыяльнай мышцай, якая, скарачаючыся, набліжае хрусталік да сятчаткі, і, расслабляючыся, аддаляе.

У храстковых рыб зрок чорна-белы, а ў касцявых — каляровы. Зрок адыгрывае важную ролю ў пошуку ежы, партнёра для размнажэння, у распазнанні асобін свайго віду, выяўленні небяспекі.

Для гэтых жа мэт служыць востры ***нюх*** рыб. Орган нюху прадстаўлены парнымі мяшочкамі, высцеленымі адчувальнымі клеткамі. Кожны нюхальны мяшочак адкрываецца вонкі адтулінай — ноздрай. Рыбакі выкарыстоўваюць востры нюх рыб, прываблiваючы іх у месцах лоўлі духмяным прыкормам.

Рыбы распазнаюць ***смак*** ежы з дапамогай шматлікіх смакавых сасочкаў, размешчаных на губах, сценках глоткі і нават на плаўніках.

Орган слыху мае простую будову, паколькі гукавыя ваганні добра распаўсюджваюцца ў вадзе. Ён не мае сувязі са знешнім асяроддзем і прадстаўлены толькі ўнутраным вухам, размешчаным у касцях чэрапа. Гукавыя ваганні з воднага асяроддзя перадаюцца праз косці чэрапа непасрэдна ўнутранаму вуху.



Прымаўка «Нямы як рыба» не адпавядае рэчаіснасці. Рыбы здольны ўтвараць гукі рухамі сківіц, жаберных накрывак, плаўнікоў, плавальным пузыром. З дапамогай гукавой сігналізацыі рыбы выяўляюць пагрозу, папярэджанне, заклік, падаюць сігнал трывогі. Аднак, каб пачуць гэтыя гукі, чалавеку неабходна выкарыстоўваць спецыяльныя прыборы, паколькі наша вуха ўлавіць іх не здольна.

Асобую ролю ў жыцці рыб адыгрывае ***орган бакавой лініі*** (мал. 121). Ён прадстаўлены падоўжнымі каналамі, якія ляжаць па баках цела ў скуры. Ад іх адыходзяць шматлікія вертыкальна размешчаныя канальцы, якія звязаны адтулінамі з вонкавым асяроддзем. Размешчаныя ў каналах адчувальныя клеткі ўспрымаюць



напрамак і сілу ціску вады. Гэта дазваляе рыбе арыентавацца ў патоках вады, трымацца ў чарадзе, плаваць, пазбягаючы сутыкненняў з падводнымі прадметамі як у дзённы, так і ў начны час сутак.



Мал. 121. Будова органа бакавой лініі

Паводзіны рыб. Калі паспрабаваць дакрануцца да цела рыбы, якая плавае ў акварыуме, яна будзе пазбягаць гэтага, рэзка адплываючы ўбок. А пры падачы корму ў кармушку рыбы будуць падплываць да яе. У першым выпадку мы назіраем абарончы рэфлекс, у другім — харчовы. Такія рэфлексы называюцца ***безумоўнымі*** або ***прыроджанымі***. Яны перадаюцца ў спадчыну.

Калі ж адначасова з падачай корму злёгку пастукваць па шкле акварыума або падаваць які-небудзь гукавы сігнал, паўтараючы падобнае шматразова, то праз некаторы час такі сігнал сам па сабе будзе прывабліваць рыбу да кармушкі. На падобныя сігналы ў рыб выпрацоўваюцца ***ўмоўныя рэфлексы***, г. зн. рэфлексы, якія ўзнікаюць пры пэўных паўторных умовах. Такія набытыя ўмоўныя рэфлексы няўстойлівыя. Калі іх час ад часу не падмацоўваць (напрыклад, падачай ежы), яны знікаюць.

Значэнне ўмоўных рэфлексаў заключаецца ў тым, што яны дапамагаюць жывёле прыстасавацца да зменлівых умоў існавання. Умоўныя рэфлексы набываюцца індывідуальна на працягу жыцця жывёлы і не перадаюцца ў спадчыну.



1. Назавіце аддзелы галаўнога мозга рыб. **2.** Якія аддзелы галаўнога мозга найбольш развіты ў рыб? З чым гэта звязана? **3.** Якія асаблівасці будовы органаў зроку і слыху ў сувязі з жыццём рыб у водным асяроддзі? **4.** Абгрунтуйце, чаму орган бакавой лініі адыгрывае асабліва важную ролю ў жыцці рыб. **5.** У чым заключаецца адрозненне безумоўнага і ўмоўнага рэфлексаў?

§ 32. Размнажэнне і развіццё рыб

Рыбы — раздзельнаполыя жывёлы, прычым у многіх відаў самцы і самкі адрозніваюцца знешне (палавы дымарфізм).

У самак акуня ёсць вялікі мешкападобны яечнік (гл. мал. 117), у якім выспяваюць яйцавыя клеткі (ікрынкі). Самцы маюць пару доўгіх семяннікоў, якія ў перыяд размнажэння моцна павялічваюцца, запаўняючыся белаватай вадкасцю — малокамі, якія ўтрымліваюць сперматазоіды. Пратокі палавых залоз адкрываюцца вонкі палавой адтулінай.



Нераст. Акунь становіцца палаваспелым на другім-трэцім годзе жыцця. Складаныя інстынктыўныя паводзіны рыб у перыяд размнажэння называюцца ***нерастам***. У акуня нераст пачынаецца пасля раставання лёду на вадаёмах. За некалькі дзён да яго афарбоўка акунёў становіцца асабліва яркай. Яны збіраюцца чародамі ў затоках, старыцах, слаба праточных участках вадаёма. Самкі адкладваюць на водныя расліны да 200 тыс. ікрынак, склееных у выглядзе стужак, а самец палівае іх малокамі. Такім чынам, апладненне ў акуня вонкавае, як і ў большасці рыб.



Пры выспяванні палавых клетак у рыб праяўляецца інстынкт размнажэння. Частка рыб размнажаецца на мелкаводдзі вадаёмаў, дзе яны пастаянна жывуць, а рыбы некаторых іншых відаў ажыццяўляюць перамяшчэнні — нераставыя міграцыі — у месцы, найбольш спрыяльныя для развіцця іх патомства. Так, напрыклад, ласасёвыя рыбы (*кета, гарбуша*) накіроўваюцца з мора ў вярхоўі рэк, рухаючыся велізарнымі касякамі супраць цячэння і пераадольваючы ўсе перашкоды на сваім шляху. Іншыя рыбы, напрыклад *рачны вугор*, наадварот, з прэсных вадаёмаў перамяшчаюцца для размнажэння ў мора. Рыбы, якія для размнажэння ажыццяўляюць міграцыі з рэк у моры або з мораў у рэкі, называюцца прахаднымі.

Колькасць ікрынак, якія адкладваюць самкі, у розных відаў рыб моцна адрозніваецца і звязана з праяўленнем клопату аб патомстве. Так, *месяц-рыба* адкладвае да 300 млн, траска — да 10 млн ікрынак, прычым большая іх частка паядаецца драпежнікамі або гіне па розных прычынах.

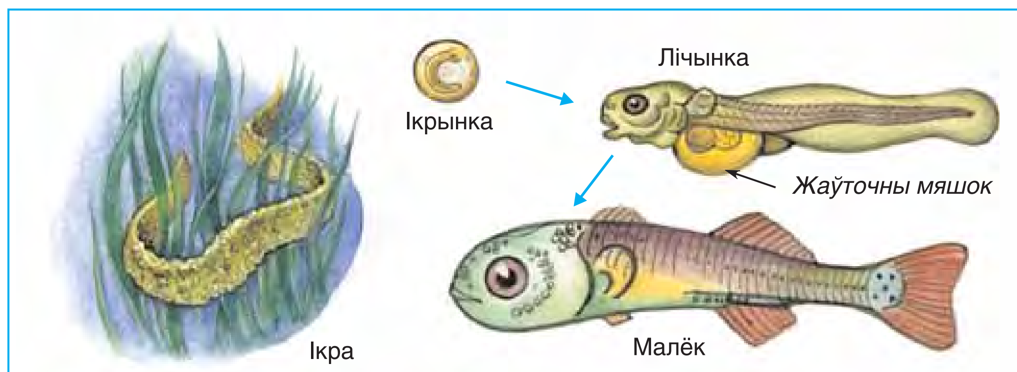


У рыб, якія ў большай або меншай меры праяўляюць клопат аб патомстве, колькасць утвараемых ікрынак значна меншая. Так, ласасёвыя рыбы (*кета, гарбуша*) адкладваюць каля 1—4 тыс. ікрынак у паглыбленні грунту ракі, прысыпаюць іх чыстай галькай і некалькі дзён ахоўваюць гняздо. Некаторыя *самы* робяць прымітыўнае гняздо з раслін, каменьчыкаў або капаюць ямкі і ахоўваюць аплодненыя ікрынкі. Самец *трохіголкавай колюшкі* з частак раслін, змацаваных загусцелай у вадзе слізззю, будуе шарападобнае гняздо, куды самка адкладвае аплодненыя ікрынкі. Самец ахоўвае яго, рамантуе, падграбае плаўнікамі свежую ваду (мал. 122).



Мал. 122. Клопат аб патомстве (трохіголкавая колюшка)

Развіццё. Аплодненая ікрынка рачнога акуня пачынае развівацца, яе клеткі дзеляцца, іх колькасць пад абалонкай ікрынкі павялічваецца. Праз 9—14 сутак пасля апладнення фарміруецца ***лічынка*** (мал. 123). Яна пакідае абалонку ікрынкі і выходзіць у ваду. У першыя дні самастойнага жыцця лічынка корміцца за кошт запасаў пажыўных рэчываў жаўтковага мяшка, размешчанага на яе брушным баку.

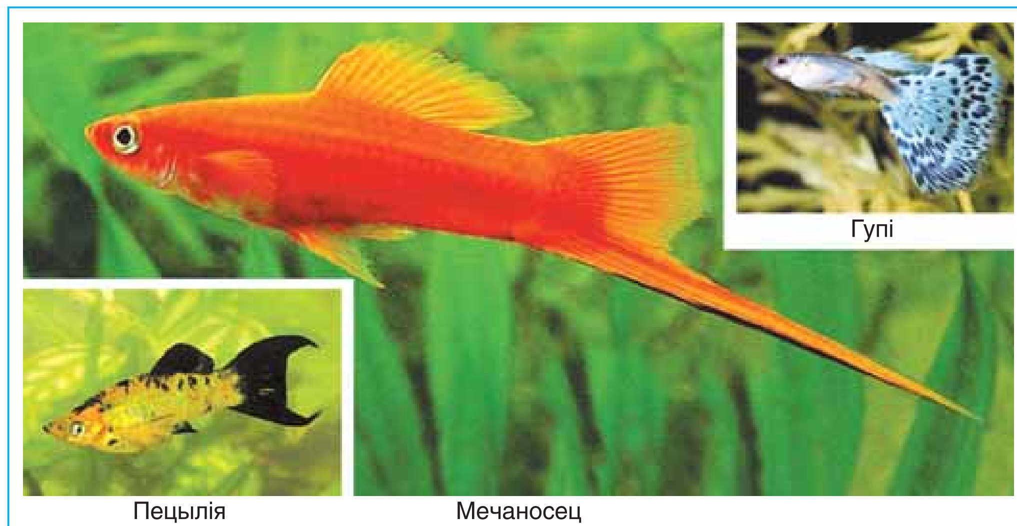




Мал. 123. Развіццё рачнога акуня

Зрасходаваўшы іх, лічынка пераходзіць на кармленне дробнымі планктоннымі рачкамі і іншымі беспазваночнымі жывёламі, якія знаходзяцца ў тоўшчы вады. Пастунова ў лічынкі, якая падрасла, з'яўляюцца луска і плаўнікі, і яна становіцца ***мальком***. Малёк акуня хутка расце і за адзін год дасягае даўжыні не менш за 10 см.

Яйцажыванараджэнне і жыванараджэнне. Для многіх відаў *акул* і *скатаў*, акварыумных рыбак *пецылій, мечаносцаў, гупій* характэрна ***яйцажыванараджэнне*** (мал. 124). У гэтым выпадку адбываецца ўнутранае апладненне.



Мал. 124. Яйцажывародзячыя рыбы



Аплодненыя яйцы развіваюцца, затрымліваюцца ў палавых шляхах самкі да таго часу, пакуль у іх не сфарміруецца лічынка. Момант выхаду лічынкі з яйца супадае з адкладкай яго ў ваду.

У некаторых відаў акул (*куніцавыя акулы, молат-рыба*) і скатаў (*хваста-колы*) сустракаецца сапраўднае ***жыванараджэнне***. У гэтым выпадку пасля расходавання жаўтка пусты жаўтковы мяшок зародка прырастае да сценкі палавых шляхоў самкі. Праз блізка размешчаныя адзін да аднаго крывяносныя капіляры зародка і мацярынскага арганізма адбываецца паступленне кіслароду і пажыўных рэчываў у кроў зародка. Тым жа шляхам з зародка выдаляецца вуглякіслы газ і шкодныя прадукты жыццядзейнасці.

Дзякуючы яйцажыванараджэнню і жыванараджэнню забяспечваецца існаванне рыб з невысокай пладавітасцю і ахова патомства.



1. Якія асноўныя асаблівасці размнажэння і развіцця рыб у сувязі з водным спосабам жыцця? **2.** Што такое нераст? **3.** З чым звязаны адрозненні ва ўтварэнні рыбамі рознай колькасці ікры? **4.** У чым заключаецца адрозненне яйцажыванараджэння ад жыванараджэння? Якое іх значэнне для рыб? **5.** Чым адрозніваецца будова малька ад лічынкі? **6.** Малькі ласосяў, якія вывеліся ў горных ручаях, спускаюцца па цячэнні ў мора, дзе вырастаюць. Затым праз некалькі гадоў яны беспамылкова вяртаюцца ў месцы свайго нараджэння на нераст. Як называецца гэта група рыб?

§ 33. Разнастайнасць і гаспадарчае значэнне рыб

У надкласе Рыбы вылучаюць два класы — Храстковыя і Касцявыя рыбы.

Клас Храстковыя рыбы прадстаўлены нешматлікай (каля 700 відаў) групай марскіх рыб, якія маюць храстковы шкілет на працягу ўсяго жыцця (мал. 125). Жаберныя накрыўкі ў храстковых рыб адсутнічаюць. Па баках галавы адкрываюцца 5—7 жаберных шчылін. Плавальнага пузыра няма. Парныя плаўнікі раз-



Мал. 125. Храстковыя рыбы

мешчаны ў гарызантальнай плоскасці, а хваставы плаўнік нераўналопасцевы, з вялікай верхняй і маленькай ніжняй лопасцямі.

Пярэдняя частка галавы выцягнута ў падоўжнае рыла, з-за чаго рот, размешчаны на брушным баку, мае выгляд папярочнай шчыліны.

Апладненне ўнутранае. Размнажэнне адбываецца рознымі спосабамі: шляхам адкладкі яец, яйцажыванараджэннем або жыванараджэннем.

Да храстковых рыб належаць два атрады: Акулы і Скаты.

Акулы — актыўныя плыўцы з тарпедападобнай формай цела. Большасць з іх драпежнікі, якія знаходзяць здабычу з дапамогай нюху, а таксама шляхам ўспрымання вібрацыі вады органам бакавой лініі. Сківіцы акул узброены вострымі зубамі. Самыя буйныя віды гэтага атрада (масай да 14 т) кормяцца, адцэджваючы планктон.

Скаты (напрыклад, *манта, электрычны скат*) маюць пляскатае ў спінна-брушным напрамку цела з моцна павялічанымі груднымі плаўнікамі. Дзякуючы іх хвалепадобным рухам скаты плаваюць у прыдонным слоі мораў. Жаберныя шчыліны размешчаны з брушнога боку. Зубы сабраны ў «тарку». Кормяцца рыбай і доннымі жывёламі. Мяса скатаў і акул прыдатнае да яды.

Да **класа Касцявыя рыбы** адносіцца самая шматлікая група пазваночных жывёл (звыш 20 тыс. відаў). Унутраны шкілет у большасці рыб касцявы, толькі ў нямногіх храстковы, але ўмацаваны накладнымі покрыўнымі касцямі. Жаберныя шчыліны прыкрыты з бакоў жабернымі накрыўкамі. Развіты плавальны пузыр. Апладненне ў асноўным вонкавае. Пазнаёмімся з некаторымі атрадамі касцявых рыб.

Да ***атрада Асетрападобныя*** належаць *асетр, сяўруга, бялуга, сцерлядзь* і іншыя старажытныя касцёва-храстковыя рыбы (мал. 126). Як і ў храстковых рыб, іх галава выцягнута ў рыла, шчылінападобны рот знаходзіцца на брушным баку цела. Парныя плаўнікі размешчаны гарызантальна. Хвост з павялічанай верхняй і маленькай ніжняй лопасцямі. Аснову шкілета складае храсток. Чэрап пакрыты звонку накладнымі плоскімі касцямі, а на тулаве і хвасце размешчаны пяць радоў касцявых ромбападобных пласцінак. Жывуць асет-



Мал. 126. Асетрападобныя рыбы

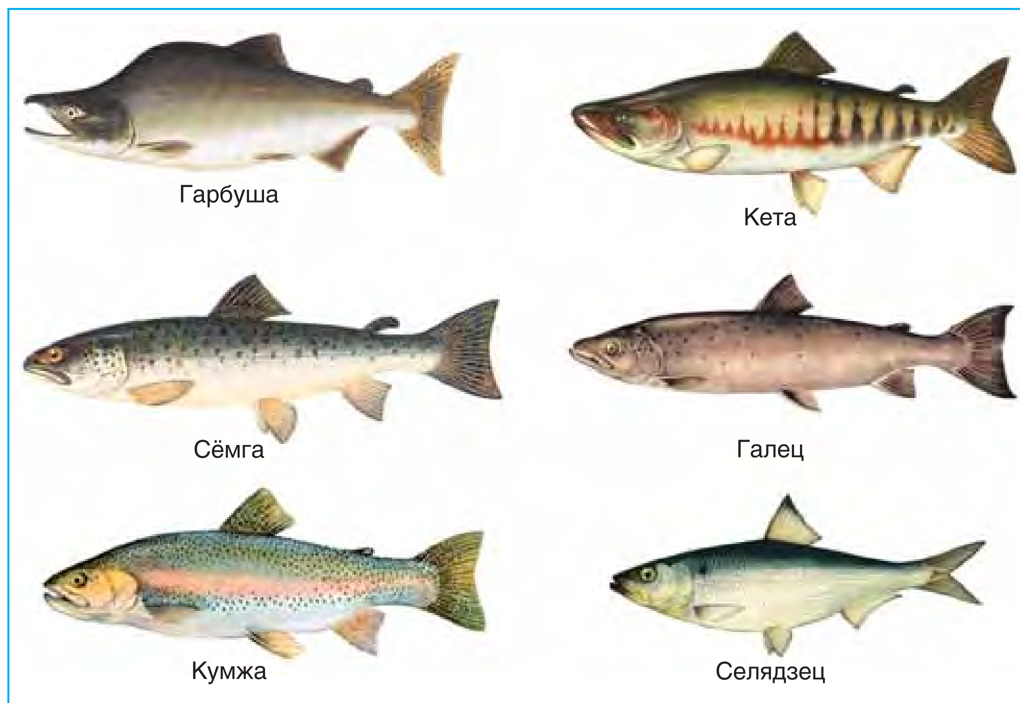


рападобныя толькі ў вадаёмах Паўночнага паўшар'я, адносяцца да прахадных і азёрна-рачных відаў. Кормяцца доннымі беспазваночнымі і дробнай рыбай. Гэта каштоўныя прамысловыя рыбы, якія даюць чалавеку высакаякаснае мяса і чорную ікру.

Адзіны прадстаўнік гэтага атрада ў вадаёмах нашай краіны — *сцерлядзь* — вельмі рэдкі від, занесены ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

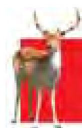
Атрад Селядцовыя ўключае марскіх чародных планктонаедных рыб. Большасць з іх жыве паблізу берагоў. Адкладваюць шматлікую ліпкую ікру на грунт або водарасці. Атрад багаты на прамысловыя віды: *атлантычны, ціхаакіянскі, балтыйскі (салака) селядцы,ількі, сардзіны, анчоусы.*

Атрад Ласосепадобныя прадстаўлены прахаднымі і прэснаводнымі рыбамі, якія адкладваюць невялікую колькасць ікры на пясчанае або галечнае дно прэсных вадаёмаў Паўночнага паўшар'я. Вызначальнай рысай іх будовы з'яўляецца наяўнасць тлушчавага плаўніка (без касцявых прамянёў). Да атрада належаць каштоўныя прамысловыя віды (*гарбуша, кета, кумжа, сёмга, галец*), якія даюць высакаякаснае мяса і чырвоную ікру (мал. 127).



Мал. 127. Прамысловыя марскія касцявыя рыбы





Мал. 128. Карпападобныя рыбы

У рэках і ручаях басейна Балтыйскага мора на тэрыторыі Беларусі жыве *ручаёвая стронга*, занесеная ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь з-за сваёй малой колькасці. *Радужная стронга* — аб'ект халаднаводнага рыбаводства.

Атрад Карпападобныя аб'ядноўвае прэснаводных касцявых рыб, у якіх няма сківічных зубоў. Ежа здрабняецца зубамі, размешчанымі ў глотцы. Да карпападобных належаць прамысловыя віды — *плотка, лешч, язь, сазан, лінь* (мал. 128). У сажалкавых гаспадарках нашай рэспублікі разводзяць *карпа* (свойская форма *сазана*), *белага* і *пярэстага таўсталобікаў, белага амура, сярэбранага карася, ліня* (мал. 129). Прадстаўнік карпападобных — *вусач звы-*



Мал. 129. Аб'екты сажалкавага рыбаводства





Мал. 130. Латымерыя

чайны — занесены ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

Атрад Кісцяпёрыя з'яўляецца старажытнай і амаль цалкам вымерлай групай рыб. У цяперашні час вядомы толькі адзін від гэтага атрада — *латымерыя* (мал. 130), якая жыве ў глыбінях Індыйскага акіяна. Даўжыня цела рыбы каля 1,5 м. У яе своеасаблівая будова парных плаўнікоў: шкілет плаўніка, які нагадвае шкілет канечнасці наземных пазваночных, знаходзіцца ўнутры шырокай мясістай лопасці. Кісцяпёрыя ўяўляюць сабой галіну рыб, ад якой, магчыма, паходзяць старажытныя земнаводныя.

Гаспадарчае значэнне рыб. Рыба і рыбапрадукты адыгрываюць важную ролю ў жыцці чалавека. Штогадовы сусветны ўлоў рыбы складае каля 80 млн т. Мяса рыбы з'яўляецца каштоўным дыетычным, лёгка засваяльным прадуктам. Печань трасковых і іншых марскіх рыб багата на вітамін D, неабходны для нармальнага фарміравання касцей. Адходы рыбаперапрацоўкі і некаштоўныя пароды рыб выкарыстоўваюцца для вырабу рыбнай мукі, якая дадаецца ў корм сельскагаспадарчым жывёлам.

У апошнія дзесяцігоддзі ўловы рыбы скарачаюцца. Гэта адбываецца з-за браканьерскага прамысловага лову, забруджвання вадаёмаў сцёкавымі водамі, у якіх утрымліваюцца ядавітыя рэчывы. Гэта выклікае атручэнне і гібель рыбы.

У вадаёмы трапляюць і ўгнаенні, што змываюцца з палёў. У выніку пачынаецца «цвіценне вады» — масавае размнажэнне водарасцей. Пры гэтым у начны час водарасці расходуюць на дыханне вялікую колькасць кіслароду, у вадзе яго становіцца мала, і можа надысці масавая гібель рыбы — замор.

Вялікую шкоду рыбам наносіць змяненне берагоў вадаёмаў: іх выраўноўванне, бетанаванне, будаўніцтва плацін, шлюзаў, знішчэнне і забруджванне нерасцілішчаў і інш. Плаціны перашкаджаюць нераставым міграцыям прахадных рыб, а непастаянства ўзроўню вады ў вадасховішчах прыводзіць да гібелі (высыхання) адкладзенай ікры.

Велізарную шкоду папуляцыям рыб наносяць браканьеры, якія выкарыстоўваюць сеткі з дробнымі вочкамі, электрычны ток, адлоўліваюць рыбу ў час нерасту.

Як жа захаваць рыбныя багацці?

1. Перш за ўсё неабходна падтрымліваць чысціню асяроддзя пражывання рыб — вадаёмаў. Для гэтага на прамысловых прадпрыемствах узводзяцца ачышчальныя збудаванні. Скідванне неачышчаных вод у вадаёмы караецца буйнымі штрафамі. Забараняецца адлоў некаторых відаў рыб у перыяд іх размнажэння.



2. Устанаўліваюцца тэрміны і нормы адлову рыбы.

3. Будуюцца рыбагадавальнікі, у якіх з ікры вырошчваюцца малькі, а затым яны выпускаюцца ў рэкі, азёры і прыбярэжныя воды мораў. Менавіта такім спосабам была аднаўлена колькасць асятровых у Каспійскім моры.

Усім падабаецца адпачываць паблізу вадаёмаў — рэк, азёр, мораў. Кожны з нас можа ўнесці свой асабісты ўклад у справу захавання асяроддзя пражывання рыб: не засмечваць берагі вадаёмаў, не кідаць смецце ў ваду, не рваць і не вытоптваць прыбярэжныя расліны (менавіта каля берагоў любяць нерасціцца рыбы). Не адлоўлівайце водных жывёл (малюскаў, водных жукоў і інш.), не дапускайце, каб у вадаёмы траплялі мыйныя сродкі. Дзейнічаючы такім чынам, вы будзеце падтрымліваць чысціню вадаёма, а значыць захоўваць жыццё яго насельнікаў.



1. Па якіх прыметах храстковыя рыбы адрозніваюцца ад касцявых? **2.** На якія мэты выкарыстоўваецца здабытая чалавекам рыба? **3.** Якія прычыны выклікаюць зніжэнне колькасці рыб? **4.** Растлумачце, чаму выраўноўванне рэчышча і бетанаванне берагоў ракі прыводзіць да зніжэння колькасці рыб? **5.** Чаму «цвіценне вады» можа быць небяспечным для жыцця рыб? **6.** На ўчастку быў выкапаны катлаван і запоўнены вадой. Ці можна адразу засяляць у яго рыб? Адказ абгрунтуйце. **7.** Што без цяжкасці для сябе можа зрабіць кожны, хто жыве каля вадаёма, або прыезджы, каб захаваць жыццё насяляючых яго рыб і іншых водных арганізмаў?



Асноўныя асаблівасці рыб

1. Водныя пазваночныя жывёлы.
2. Абцякальная форма цела.
3. Канечнасці ў выглядзе плаўнікоў.
4. У касцявых рыб — плавальны пузыр.
5. Шкілет храстковы або касцявы.
6. Кармленне актыўнае, стрававальны канал дыферэнцыраваны на аддзелы, ёсць стрававальныя залозы.
7. Дыхаюць жабрамі.
8. Замкнутая крывяносная сістэма, адзін круг кровазвароту, сэрца двухкамернае.
9. Органы выдзялення — тулаўныя ныркі.
10. Цэнтральная нервовая сістэма прадстаўлена нервовай трубкай, раздзеленай на спінны і галаўны мозг.
11. Добра развіты нюх, орган бакавой лініі, унутранае вуха. Орган зроку прыстасаваны для блізкага бачання.
12. Раздзельнаполыя жывёлы, апладненне часцей вонкавае, развіццё са стадыяй лічынкі.

КЛАС ЗЕМНАВОДНЫЯ, АБО АМФІБІІ

§ 34. Асяроддзе пражывання, знешняя будова і шкілет земнаводных

Кожны з вас не раз бачыў *жаб* (мал. 131), а магчыма, і назіраў за імі. Асабліва часта іх можна сустрэць паблізу вадаёмаў. Яны маюць кароткае бясхвостае цела. Злавіць жабу не так проста, паколькі яна перамяшчаецца па сушы скачкамі, адштурхоўваючыся доўгімі заднімі канечнасцямі. Чарговы скачок — і жаба ўжо ў вадаёме. Яна робіць некалькі хуткіх плавальных рухаў і хаваецца пад вадой. Магчыма, нехта з вас бачыў і *рапуху* (гл. мал. 131). Яна падобна на жабу, але не скача, а ходзіць, таму што яе задняя ногі не такія доўгія, як у жаб. У вадаёме рапуху можна заўважыць толькі вясной у час размнажэння. У астатні час года яна жыве ў лясах, садах, парках, на лугах, выбіраючы зацішныя месцы. Убачыць яе можна прыцемкам і ў начны час, калі яна выходзіць на пошук здабычы.

А вось *трытонаў* (гл. мал. 131), знешне падобных на рыб, убачыць няпроста. Толькі вясной і ў пачатку лета іх можна знайсці ў мелкіх стаячых вадаёмах, а ў астатнюю частку года яны жывуць у подсціле ліставых і змешаных лясоў. У вадаёмах яны актыўны кругласутачна, а на сушы — толькі ў час прыцемкаў.

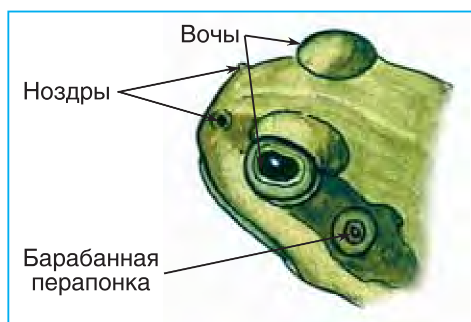
Такім чынам, усе гэтыя жывёлы селяцца як на сушы, так і ў вадзе. Вось чаму яны называюцца земнаводнымі.

Клас Земнаводныя — група хордавых жывёл, якая першай выйшла на сушу, але захавала сувязь з водным асяроддзем. Давайце пазнаёмімся з асаблівасцямі будовы земнаводных на прыкладзе *азёрнай жабы*.

Знешняя будова і рух. Галава і тулава жабы злёгку пляскатыя ў спінна-брушным напрамку. Такая форма аблягчае рух жывёлы ў вадзе. На галаве размешча-



Мал. 131. Разнастайнасць земнаводных Беларусі



Мал. 132. Галава жабы



Мал. 133. Канечнасці жабы



на пара пукатых вачэй. Спераду іх на ўзвышэннях знаходзіцца пара ноздраў (мал. 132). Форма вачэй і размяшчэнне ноздраў дазваляюць жабе бачыць і дыхаць атмасферным паветрам, не выходзячы з вады. Ззаду вачэй размешчаны акруглыя барабанныя перапонкі.

Наяўнасць дзвюх пар пяціпальцых канечнасцей забяспечвае рух жабы па цвёрдай паверхні. Заднія канечнасці больш моцныя і ў 1,5—3 разы даўжэйшыя за пярэднія. Адштурхоўваючыся імі, жаба перамяшчаецца па сушы скачкамі, а ў вадзе актыўна плавае, чаму садзейнічаюць скурныя перапонкі паміж пальцамі задніх ног (мал. 133).

Покрыва цела. Цела жабы пакрыта тонкай голай скурай. Яе шматлікія залозы выдзяляюць многа слізі, якая, выпараючыся, паніжае тэмпературу цела земнаводнага на 5—8 °С у параўнанні з тэмпературай навакольнага асяроддзя. Вось чаму жаба халодная навобмацак. Такая асаблівасць покрыва цела перашкаджае рассяленню земнаводных у халодных зонах планеты.

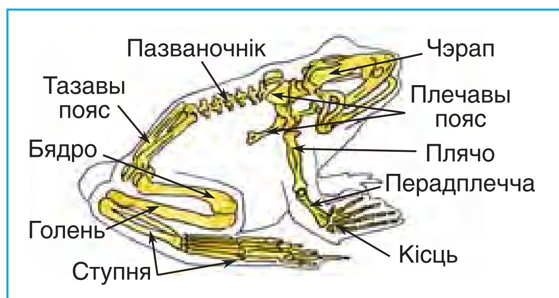


Каб на вільготнай скуры жабы не пасяліліся хваробатворныя мікраарганізмы, у слізі ўтрымліваюцца рэчывы, якія прыгнятаюць іх рост. Скурная слізь некаторых жаб трапічных рэгіёнаў настолькі ядавітая, што змазаныя ёю паляўнічыя стрэлы імгненна забіваюць даволі буйных жывёл. Ядавітыя слізістыя выдзяленні ахоўваюць земнаводных ад паядання драпежнікамі.

Скура жабы злучана з мускулатурай толькі ў пэўных участках. У прасторы паміж скурай і мускулатурай можа назапашвацца многа вады. Напрыклад, некаторыя віды афрыканскіх рапух, увайшоўшы ў вадаём, убіраюць скурай ваду і ўсяго за 10 мін падвойваюць сваю масу, моцна пры гэтым раздзімаючыся.

У скуры жабы размешчаны пігментныя клеткі. Яны надаюць ёй зеленаватую афарбоўку, робячы жывёлу непрыметнай у асяроддзі яе пражывання.





Мал. 134. Шкілет жабы

Шкілет. Выхад земнаводных на сушу і перамяшчэнне па яе паверхні сталі магчымымі дзякуючы істотным зменам у будове шкілета (мал. 134). Разам з тым наяўнасць у шкілеце дарослых жывёл храстка тлумачыць яго малую трываласць і, як вынік, невялікія памеры земнаводных.

Шкілет галавы — чэрап — складаецца з невялікай колькасці касцей. У адрозненне ад рыб ён рухома (хаця і абмежавана) сачленены з пазваночнікам.

Пазваночнік у параўнанні з рыбамі мае не два, а чатыры аддзелы: шыйны, тулаўны, крыжавы і хваставы. У жабы ў шыйным аддзеле 1 пазванок, у тулаўным — 7, у крыжавым — 1. У хваставым аддзеле ўсе пазванкі зліліся ў адну нябачную звонку костачку, якая ляжыць у вобласці таза.

Канечнасці земнаводных адрозніваюцца ад плаўнікоў рыб. Яны пабудаваны па прынцыпе рычагоў, рухома злучаных суставамі і прыводзімых у рух мышцамі. У складзе пярэдняй пары канечнасцей жабы вылучаюць плячо, перадплечча, кісць. Задняя пара канечнасцей складаецца з касцей бядра, галёнкі і ступні. Кісць і ступня ў большасці земнаводных маюць па пяць пальцаў, на якія жывёла абапіраецца пры перамяшчэнні на сушы.

Апорай для пярэдніх канечнасцей служыць шкілет плечавога пояса. Ён уключае тыповыя для наземных пазваночных жывёл косці: парныя лапаткі, каракоіды (вароніны косці), ключыцы і няпарную грудзіну. Ключыцы прымацоўваюцца да грудзіны. Рэбраў і груднои клеткі ў жабы няма.

Апорай заднім канечнасцям служыць тазавы пояс. Ён складаецца з дзвюх тазавых касцей, якія зросліся і прымацаваны да крыжавога пазванка.

Мышачная сістэма жабы прадстаўлена пучкамі мышцаў у розных частках цела. Пры іх удзеле ажыццяўляецца захопліванне і заглытванне ежы, вентыляцыя лёгкіх, перамяшчэнне жывёлы па сушы і ў вадзе і іншыя віды рухаў.



1. Якія асаблівасці знешняй будовы земнаводных спрыяюць іх жыццю ў водным асяроддзі? **2.** Чаму земнаводныя не жывуць у халодных рэгіёнах планеты? **3.** Якія змены ў шкілеце дазволілі земнаводным перамяшчацца па сушы? **4.** Якую ролю выконваюць плечавы і тазавы паясы канечнасцей? **5.** Якія асаблівасці будовы шкілета абмяжоўваюць памеры цела земнаводных? **6.** У чым заключаецца асноўнае адрозненне ў будове мышачнай сістэмы земнаводных і рыб? **7.** Раней жаб змяшчалі ў посуд з малаком, каб яно даўжэй не скісала. На чым заснаваны гэты прыём?



§ 35. Сістэмы ўнутраных органаў земнаводных. Нервовая сістэма. Размнажэнне і развіццё

Кармленне і органы стрававання. Жаба корміцца рухомымі жывёламі: чарвямі, слізнякамі, насякомымі, павукамі. Сваіх ахвяр яна захоплівае рухомым доўгім і ліпкім языком. Ён прымацаваны да пярэдняй часткі дна ротавай поласці і здольны хутка выкідвацца ўперад, прыліпаючы да здабычы (мал. 135).

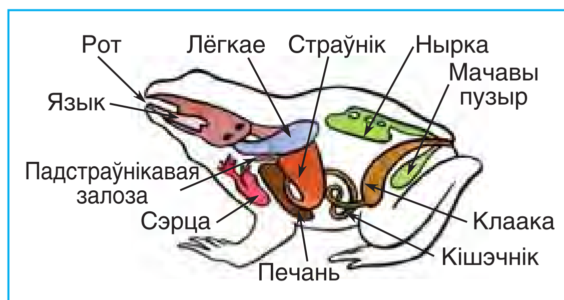


Мал. 135. Рух языка жабы пры лоўлі здабычы

Стрававальная сістэма жабы (мал. 136) прыкладна такая ж, як у рыб. Характэрнымі асаблівасцямі з'яўляюцца наяўнасць страўніка і клаакі — расшыранай канцавой часткі задняга аддзела кішэчніка. У ротаглотачную поласць адкрываюцца пратокі слінных залоз, якія змочваюць сваім сакрэтам ежу, сценкі поласці і язык. Стрававальныя сокі страўніка, падстраўнікавай залозы, тонкага аддзела кішэчніка і жоўць, якую выпрацоўвае печань, садзейнічаюць хуткаму пераўтраўліванню жывёльнай ежы.

Дыханне. Органамі дыхання ў дарослых жаб з'яўляюцца лёгкія і скура, а ў лічынак — скура і жабры.

Лёгкія ўяўляюць сабой парныя полыя танкасценныя мяшкі са слабаячэістай унутранай паверхняй, пранізанай сеткай крывяносных капіляраў, дзе і адбываецца газаабмен (мал. 137). Паступленне атмасфернага паветра ў ротаглоткавую



Мал. 136. Унутраная будова жабы



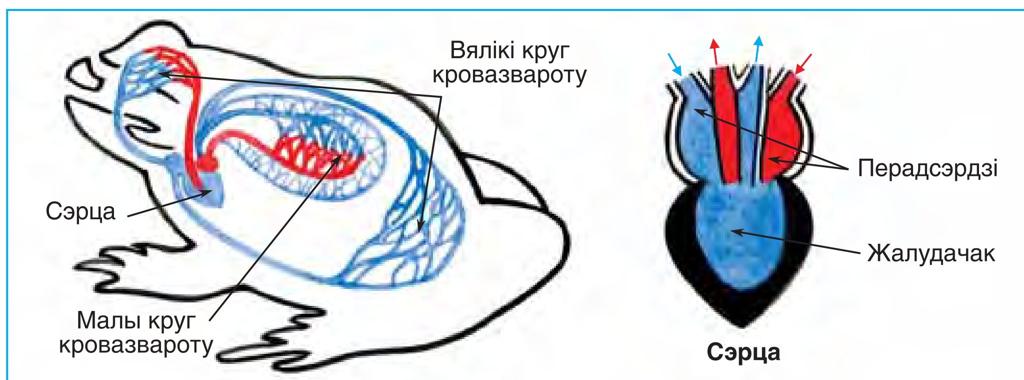
Мал. 137. Лёгкія земнаводных



поласць адбываецца праз адкрытыя ноздры ў час апускання дна поласці. Затым ноздры закрываюцца клапанамі, дно ротаглотачнай поласці паднімаецца, яе аб'ём змяншаецца, і паветра праштурхоўваецца ў лёгкія. Паветра з лёгкіх выводзіцца за кошт скарачэння мышцаў брушной сценкі і эластычнасці сценак саміх лёгкіх.

Дыхальная паверхня лёгкіх жабы невялікая. Таму дадаткова газаабмен адбываецца праз вільготную, пакрытую слізззю паверхню скуры. Трытоны, сажалкавыя і азёрныя жабы атрымліваюць праз яе больш за 50 % неабходнага кіслароду. Скурнае дыханне асабліва важнае пры працяглым знаходжанні жывёлы ў вадзе (у выпадку небяспекі, у перыяд зімовай спячкі). У сувязі з арагавеннем скуры і частковым пражываннем у наземным асяроддзі дыхальная паверхня лёгкіх у рапух павялічылася (гл. мал. 137).

Крывяносная сістэма. У сувязі з развіццём лёгачнага і скурнага дыхання адбыліся змены ў будове крывяноснай сістэмы (мал. 138). Сэрца складаецца з трох камер: двух перадсэрдзяў (левага і правага), раздзеленых падоўжнай перагародкай, і аднаго жалудачка. У адрозненне ад рыб у жабы два кругі кровазвароту. Акрамя ***вялікага (тулаўнага) круга кровазвароту***, з'явіўся другі — ***малы***, або ***лёгачны***. Малы круг кровазвароту пачынаецца ў жалудачку сэрца, уключае сасуды лёгкіх, дзе кроў насычаецца кіслародам, і завяршаецца ў левым перадсэрдзі. Вялікі круг таксама пачынаецца ў жалудачку. Кроў з яго, прайшоўшы па сасудах тулава, аддае кісларод, насычаецца вуглякіслым газам, становіцца вянознай і вяртаецца ў правае перадсэрдзе. У правае перадсэрдзе трапляе таксама і артэрыяльная кроў, якая адцякае ад скуры і абагачана кіслародам. Гэта дае земнаводным магчымасць поўнасцю пераходзіць на скурнае дыханне пры працяглым знаходжанні пад вадой. Такім чынам, у левае перадсэрдзе трапляе артэрыяльная кроў з лёгкіх, а ў правае — змешаная: вянозная кроў ад усіх астатніх органаў і артэрыяльная кроў скурнай вены.



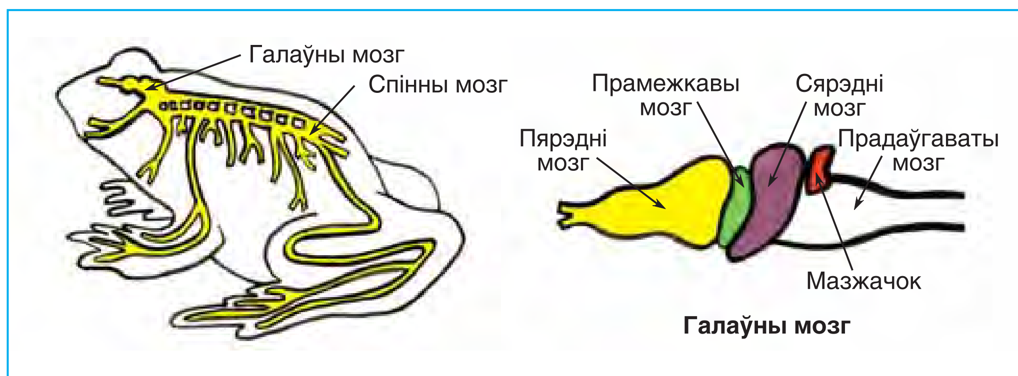
Мал. 138. Крывяносная сістэма жабы

Земнаводныя — малаактыўныя жывёлы. Гэта звязана з забеспячэннем органаў і тканак цела змешанай кроўю, а таксама з пастаяннымі стратамі цяпла праз голую вільготную скуру. Таму тэмпература цела ў іх таксама, як у рыб, непастаянная і залежыць ад тэмпературы навакольнага асяроддзя. Земнаводныя, як і рыбы, — ***халаднакроўныя*** жывёлы.

Органы выдзялення ў земнаводных (гл. мал. 136) — парныя тулаўныя ныркі. Мача, якая ўтварылася ў іх, па мачаточніках паступае ў клааку, а з яе — у мачавы пузыр. Тут мача назапашваецца, а затым выводзіцца праз клааку вонкі. У клаацы і ў мачавым пузыры адбываецца канцэнтраванне мачы. Дзякуючы гэтаму ў земнаводных пры знаходжанні на сушы зніжаюцца страты вады.

Нервовая сістэма. Жыццё ў двух розных асяроддзях і атрыманне з іх разнастайнай інфармацыі спрыялі лепшаму развіццю некаторых аддзелаў галаўнога мозга земнаводных (мал. 139). Так, у параўнанні з рыбамі, пярэдні мозг мае большы памер і раздзелены на два паўшар'і. У гэты аддзел паступае інфармацыя ад органаў нюху, зроку і слыху, а таксама скуры і мышцаў, што садзейнічае фарміраванню больш складаных формаў паводзін. Мазжачок развіты слабей, чым у рыб, што звязана з малой рухомасцю земнаводных.

Для арыентацыі ў наземным асяроддзі істотна змянілася будова органаў пачуццяў. Важнай крыніцай інфармацыі стаў ***зрок***. Вочы ахаваны ад высыхання рухомымі верхнімі і ніжнімі павекамі. Ёсць і трэцяе павека — мігальная перапонка, пры дапамозе якой пастаянна ўвільгатняецца паверхня вока. Рагавіца вока выпуклая, хрусталік мае форму дваякавыпуклай лінзы, што дазваляе земнаводным бачыць прадметы на больш далёкай адлегласці, чым рыбам. Яшчэ адной асаблівасцю зроку жаб з'яўляецца тое, што яны бачаць толькі рухомыя аб'екты.



Мал. 139. Нервовая сістэма жабы



Орган слыху істотна ўскладніўся ў сувязі са слабай гукаправоднасцю паветра ў параўнанні з вадой. З'явіўся новы аддзел — сярэдняе вуха, аддзеленае ад вонкавага асяроддзя барабаннай перапонкай (гл. мал. 132). У поласці сярэдняга вуха знаходзіцца малюсенькая палачкападобная костачка — стрэмечка. Такая будова органа слыху павышае вастрыню слыху.



У самцоў многіх відаў жаб каля задняга краю рота размешчаны рэзанатары, або галасавыя мяшкі, якія пры кваканні надзімаюцца накшталт пузыроў, узмацняючы гукі, якія прываблiваюць самак у час нерасту.

Нюх. Ноздры жаб вядуць у падоўжаны канал, які высцелены адчувальным эпітэліем і заканчваецца ўнутранай ноздрай (хаанай). Хааны адкрываюцца ў ротавую поласць. Атмасфернае паветра паступае па скразным насавым праходзе ў ротаглотачную поласць, а з яе — у лёгачныя мяшкі.

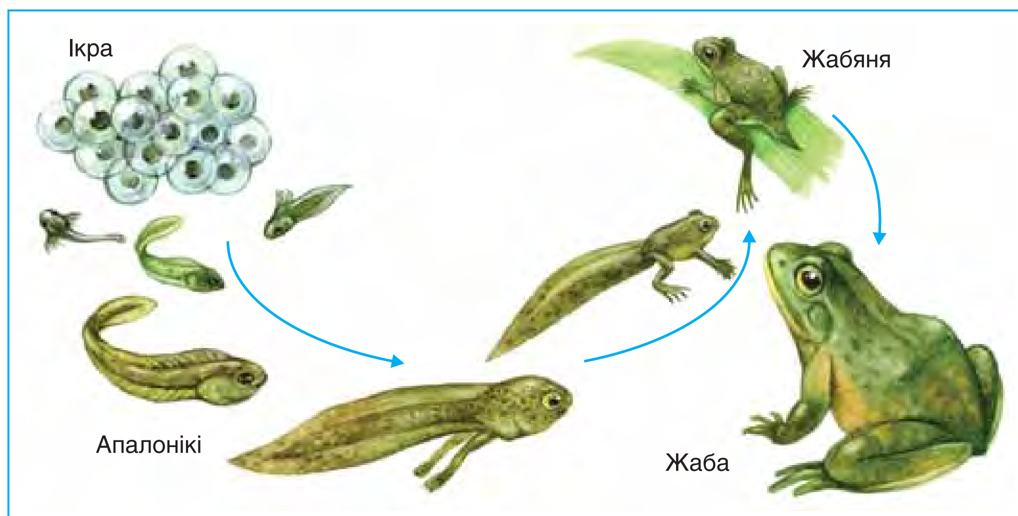
Размнажэнне і развіццё. Роднасць земнаводных з рыбамі асабліва добра праяўляецца ў працэсах размнажэння і развіцця. Земнаводныя — раздзельнаполыя жывёлы. У жабы з парных семяннікоў і яечнікаў выспелыя сперматазоіды і яйцаклеткі (ікрынкі) выводзяцца ў ваду праз клааку. Апладненне, як і ў большасці рыб, вонкавае, у вадзе. У час нерасту самка адкладвае ікру, а самец палівае яе струменьчыкам семяннной вадкасці. Форма кладкі яец у розных відаў земнаводных адрозніваецца (мал. 140).

Земнаводныя ва ўмераных шыротах пачынаюць размнажэнне пасля заканчэння зімовай спячкі. Так, жабы ў веснавы час у вялікай колькасці збіраюцца ў добра прагрэтых сонцам мелкіх вадаёмах, напаўняючы ваколіцы кваканнем. Пасля перыяду размнажэння земнаводныя большасці відаў пакідаюць вадаёмы.

Прыкладна праз тыдзень з ікрынак выходзяць лічынкі (мал. 141). Яны падобны да рыб: тулава выцягнутае, ёсць хвост з плавальнай скурыстай перапонкай. Лічынкі жаб маюць вялікую галаву, па форме яны нагадваюць лыжку апалонік, з прычыны чаго іх называюць апалонікамі. Як і ў рыб, у іх ёсць жаб-



Мал. 140. Кладкі ікры земнаводных





Мал. 141. Развіццё жабы

ры, орган бакавой лініі, двухкамернае сэрца, адзін круг кровазвароту. Кормяцца апалонікі галоўным чынам расліннай ежай, саскрэбваючы яе рагавымі зубчыкамі сківаў.

Па меры росту ў апалоніка з'яўляюцца спачатку заднія, а потым і пярэднія ногі, сэрца пераўтвараецца ў трохкамернае, развіваюцца лёгкія і малы круг кровазвароту. У выніку такога пераўтварэння — ***метамарфозу*** — апалонік з тыповым водным спосабам жыцця ператвараецца спачатку ў жабяня, а потым у дарослую жывёлу, здольную жыць і ў водным, і ў наземным асяроддзях.

З надыходам халадоў жабы пагружаюцца ў зімовую спячку. Зімуюць яны ў глыбокіх участках вадаёмаў, якія не прамярзаюць, або на сушы, залазячы пад камяні, пні, у трэшчыны глебы, норы грызуноў.



1. Якімі спосабамі земнаводныя здабываюць ежу? **2.** Якія асаблівасці дыхання земнаводных у сувязі з жыццём у двух асяроддзях? **3.** Параўнайце будову выдзяляльных сістэм рыб і земнаводных? Растлумачце прычыны адрозненняў. **4.** Якія функцыі выконвае клаака земнаводных? **5.** Што прывяло да ўскладнення галаўнога мозга земнаводных? **6.** Чым выкліканы і ў чым заключаюцца змены ў будове органаў зроку і слыху ў земнаводных у параўнанні з рыбамі? **7.** У чым агульнасць і адрозненні ў размнажэнні і развіцці земнаводных і рыб? **8.** Калі ў тэрарыум пакласці загінуўшых насякомых, то жаба іх не кране. Чаму? **9.** Вядома, што працягласць развіцця зародкаў у ікрынках травяной жабы да выхаду з іх лічынак можа складаць ад 8 да 28 сутак. З чым звязана такое адрозненне?



§ 36. Паходжанне, разнастайнасць, роля земнаводных у прыродзе

Паходжанне земнаводных. Клас Земнаводныя аб'ядноўвае прыкладна 2,5 тыс. відаў. Сваё паходжанне яны вядуць ад адной з груп старажытных земнаводных — *стэгацэфалаў*, продкамі якіх былі прэснаводныя кісцяпёрыя рыбы. Стэгацэфалы жылі каля 300 млн гадоў назад у забалочаных вадаёмах, дыхалі лёгкімі, мелі развітыя канечнасці. Цёплы вільготны клімат таго часу, дастатковая колькасць ежы, адсутнасць канкурэнтаў садзейнічалі замацаванню продкаў земнаводных на сушы. Так, мяркуюць, з'явіліся першыя наземныя пазваночныя на планеце.

Разнастайнасць земнаводных. Адрозніваюць тры сучасныя атрады земнаводных: Бязногія, Бясхвостыя і Хвастатыя. Разгледзім два апошнія атрады.

Атрад Бясхвостыя — самая шматлікая (1,8 тыс. відаў) група земнаводных. Гэта жывёлы з буйной шырокай галавой і кароткім, без шыі і хваста, тулавам. Найбольш вядомыя прадстаўнікі — жабы і рапухі. Памеры іх цела невялікія — ад 3 да 25 см. Самая буйная — *жаба-галіяф* (мал. 142) жыве ў трапічнай частцы Афрыкі: яе даўжыня 32—33 см, маса — 3,5 кг. Самая маленькая — *часночніца* з Паўднёва-Усходняй Азіі — ледзь дасягае ў даўжыню 1,5 см. Найбольшая колькасць відаў жыве ў вільготных тропіках. У зонах планеты з нізкімі і ўмеранымі тэмпературамі іх няшмат. Напрыклад, у фаўне Беларусі ўсяго 10 відаў бясхвостых: чатыры віды жаб (*азёрная, сажалкавая, вастрамордая* і *травяная*), тры віды рапух (*шэрая, зялёная* і *чаротавая*), *часночніца* і *квакша*, а таксама *чырванабрухая жарлянка*. Чаротавая рапуха занесена ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

Атрад Хвастатыя аб'ядноўвае земнаводных з рыбападобнай формай цела (гл. мал. 142). Яны маюць невялікую галаву, падоўжанае тулава, якое пераходзіць у доўгі хвост. Канечнасці развіты слаба, таму яны бездапаможныя на сушы, але ў вадзе добра плаваюць, змеепадобна выгінаючы цела. Жывёлы гэтай групы цесна звязаны з водным асяроддзем. Яны або пастаянна жывуць у вадаёмах, або праводзяць там большую частку жыцця. Так, самы буйны прадстаўнік сучасных земнаводных — *гіганцкая саламандра*, якая дасягае ў даўжыню 140 см, жыве на поўдні Кітая і Японіі ў горных ручаях і рэках з хуткай, халаднаватай, багатай на кісларод вадой.

Распаўсюджаны хвастатыя земнаводныя ў асноўным у Паўночным паўшар'і. У Беларусі жывуць два віды: *звычайны* і *грабеньчаты тртоны*. Апошні занесены ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

Роля земнаводных у прыродзе нязначная з-за іх невялікай колькасці. Яны служаць ежай для многіх відаў драпежных рыб, каляводных і вадаплаўных птушак. На сушы іх паядаюць некаторыя птушкі, вожыкі, драпежныя млекакормячыя.

Для чалавека земнаводныя карысны тым, што знішчаюць шкодных беспазваночных (слізнякоў, насякомых і іх лічынак), якія наносяць страты сельска-





Жаба-галіяф



Часночніца



Квакша



Гіганцкая саламандра



Чырванабрухая жарлянка



Грабеньчаты трытон

Мал. 142. Разнастайнасць земнаводных

гаспадарчым культурам і здароўю чалавека (камары). Вядома, што ў некаторыя краіны Еўропы спецыяльна ўвозілі з іншых рэгіёнаў рапух і выпускалі іх у сады і аранжарэі для вынішчэння шкодных насякомых. Харчовая роля земнаводных для чалавека невялікая. У шэрагу краін Еўропы і Паўночнай Амерыкі буйныя віды жаб (азёрная, жаба-галіяф) і саламандраў адлоўліваюць і выкарыстоўваюць як харчовы прадукт.





Загараджальная сетка



Тунэль для жаб

Мал. 143. Ахова земнаводных

Ахова земнаводных. На жаль, у многіх рэгіёнах планеты пагаршаюцца ўмовы жыцця земнаводных. Галоўная прычына скарачэння іх колькасці — разбурэнне асяроддзя пражывання. Асушаюцца балоты, мелкія вадаёмы, высыхаюць ручаі, выраўноўваецца і бетануецца берагавая лінія. Высякаюцца лясы, лугі пераўтвараюцца ў сельскагаспадарчыя ўгоддзі. Будуюцца новыя аўтамабільныя дарогі, на якіх гіне вялікая колькасць земнаводных. Усё гэта прыводзіць да знішчэння месцаў іх рассялення і скарачэння колькасці.



У многіх краінах Заходняй Еўропы ўздоўж дарог устанаўліваюць загараджальныя сеткі і будуюць тунэлі пад аўтастрадамі для пераходу жаб на другі бок да знаёмых сцежак, якія вядуць да месцаў нерасту (мал. 143). Ствараюцца нават новыя штучныя вадаёмы для жыцця і нерасту земнаводных паблізу лясоў, у садах і гарадскіх парках.



1. Якія прычыны садзейнічалі замацаванню першых земнаводных на сушы? **2.** Якія атрады земнаводных вам вядомы? **3.** Якія віды земнаводных занесены ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь? **4.** Якія фактары ўплываюць на колькасць земнаводных? **5.** Земнаводныя прыносяць чалавеку вялікую карысць. Падумайце, што кожны з вас можа зрабіць, каб іх колькасць не змяншалася.



Асноўныя асаблівасці земнаводных

1. Жывуць у двух асяроддзях — водным і наземным.
2. Пяціпальцыя канечнасці забяспечваюць апору і перамяшчэнне на сушы.
3. Шкілет слабы з-за наяўнасці ў ім храстка, памеры цела невялікія. У пазваночніку чатыры аддзелы: шыйны, тулаўны, крыжавы, хваставы.
4. Кормяцца рухомай здабычай (жывёламі), якую хапаюць языком або сківіцамі.



5. На сушы дарослыя асобіны дыхаюць лёгкімі і скурай, у вадзе — толькі скурай; лічынкі — скурай і жабрамі.
6. Два кругі кровазвароту, сэрца трохкамернае.
7. Органы выдзялення — парныя тулаўныя ныркі.
8. Халаднакроўныя жывёлы — тэмпература цела залежыць ад тэмпературы навакольнага асяроддзя.
9. Пярэдні мозг падзелены на левае і правае паўшар'і.
10. Акрамя ўнутранага, развілося сярэдняе вуха (для ўлоўлівання і ўзмацнення ваганняў у паветраным асяроддзі).
11. Апладненне вонкавае. Развіццё з воднай лічынкавай стадыяй.

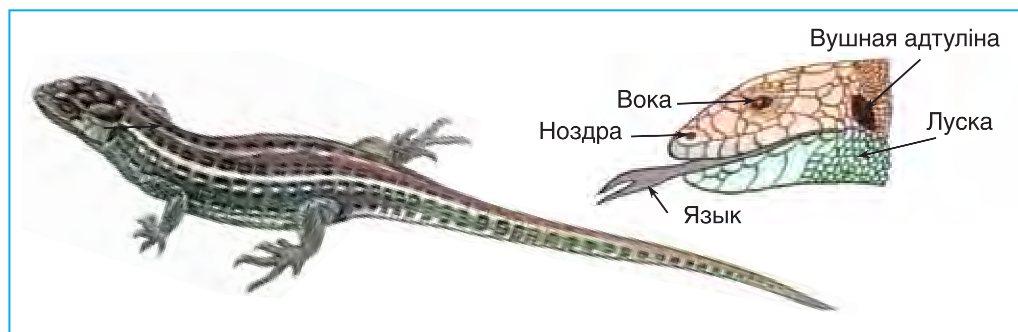
КЛАС ПАЎЗУНЫ, АБО РЭПТЫЛІІ

Гэта першы клас сапраўдных наземных пазваночных жывёл, які налічвае звыш 7 тыс. відаў. Сярод іх найбольш вядомы *яшчаркі, змеі, кракадзілы* і *чарапахі*.

§ 37. Месцы пражывання, спосаб жыцця і знешняя будова. Кармленне і дыханне паўзуноў

Паўзуны асвоілі больш разнастайныя прыродныя ўмовы, чым земнаводныя. Яны рассяляюцца як у гарачых пустынях, так і ў вільготных месцапражываннях і нават у водным асяроддзі. Аднак найбольшай колькасці яны дасягаюць у раёнах з цёплым і ўмерана вільготным кліматам. Няма паўзуноў толькі ў прыпалярных зонах.

Знешняя будова. Ва ўмовах умеранага клімату, значыць і ў Беларусі, асабліва часта сустракаюцца *вуж, гадзюка* і *спрытная яшчарка* (мал. 144).



Мал. 144. Спрытная яшчарка



Разгледзім знешнюю будову паўзуноў на прыкладзе спрытнай яшчаркі. Днём яе можна ўбачыць на асветленых сонцам лясных палянах, высечках, дзе яшчарка актыўна палюе на павукоў, чарвей, насякомых і іх лічынак. Гэта невялікая жывёла, даўжыня якой разам з хвастом не больш за 15—20 см. Зеленавата-бурая афарбоўка цела робіць яшчарку непрыметнай сярод сухой травы і камянёў.

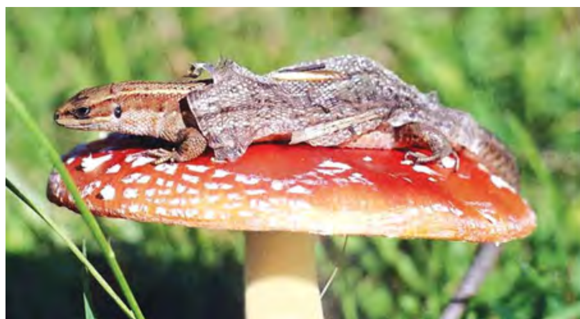
Знешне яшчарка нагадвае хвастатых земнаводных. Завостраная галава злучана з тулавам кароткай тоўстай шыяй. Вочы, як і ва ўсіх наземных пазваночных, ахаваны рухомымі павекамі і мігальнай перапонкай. Перад вачамі размешчана пара ноздраў, а ззаду вачэй — пара акруглых барабанных перапонак.

Час ад часу яшчарка высоўвае з рота доўгі, тонкі, раздвоены на канцы язык — орган дотыку і смаку. Па баках цела размешчаны пярэднія і заднія канечнасці. На кожнай назе па пяць пальцаў, якія заканчваюцца маленькімі кіпцюрыкамі.

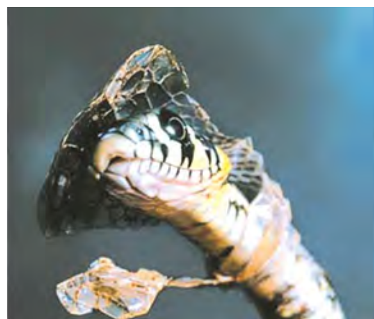
Покрыва цела. У яшчаркі, як і ва ўсіх паўзуноў, скура сухая, пазбаўленая залоз. Яна пакрыта суцэльным рагавым покрывам у выглядзе лускавін і шчыткоў. Рагавое покрыва ахоўвае цела ад механічных пашкоджанняў, а таксама засцерагае ад страты вільгаці, што і дазволіла паўзунам засяліць засушлівыя месцапражыванні.

Арагавелая скура перашкаджае росту паўзуноў, таму яны час ад часу скідваюць яе — ***ліняюць*** (мал. 145). А пакуль новае рагавое покрыва не зацвярдзее, жывёлы хутка растуць.

Будова сістэм унутраных органаў паўзуноў у многім падобна на будову земнаводных, аднак рэптыліі набылі шэраг прагрэсіўных рыс арганізацыі, якія дазволілі ім шырэй асвоіць наземнае асяроддзе.

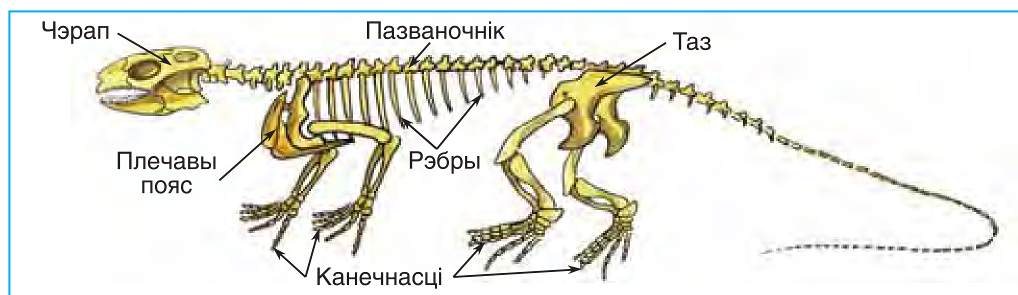


Яшчарка



Змяя

Мал. 145. Лінька паўзуноў





Мал. 146. Шкілет яшчаркі

Апорна-рухальная сістэма. ***Шкілет*** паўзуноў складаецца з трывалай касцявой тканкі, храсток захаваўся толькі ў суставах (мал. 146). Акасцяненне шкілета значна павысіла яго трываласць, таму памеры цела паўзуноў значна буйнейшыя, чым земнаводных.

Пазваночнік уключае пяць аддзелаў: шыйны, грудны, паяснічны, крыжавы і хваставы. Наяўнасць у шыйным аддзеле 8—10 пазванкоў павысіла рухомасць галавы паўзуноў.

Да пазванкоў груднога і паяснічнага аддзелаў прымацаваны доўгія рэбры, прычым частка з іх злучана з грудзінай, што прывяло да ўтварэння грудной клеткі. Пярэднія і заднія канечнасці, прымацаваныя да плечавога пояса і таза, размяшчаюцца па баках цела, з-за чаго тулава правісае і дакранаецца да зямлі, як бы паўзе (адсюль і назва класа — Паўзуны).

Мышачная сістэма яшчэ больш выразна раздзелена на асобныя групы мышцаў. Развіліся жавальныя, шыйныя, міжрэберныя, падскурныя мышцы.

Змены ў будове апорна-рухальнай сістэмы далі магчымасць паўзунам рабіць больш разнастайныя і хуткія рухі.

Кармленне і органы стрававання. Большасць паўзуноў — драпежнікі. Ежай яшчаркі з'яўляюцца дробныя наземныя беспазваночныя, часцей за ўсё насякомыя.

Яшчарка захоплівае ежу сківіцамі са шматлікімі вострымі зубамі. Імі ежа не перажоўваецца, а толькі ўтрымліваецца. Большасць паўзуноў глытае здабычу цалкам.

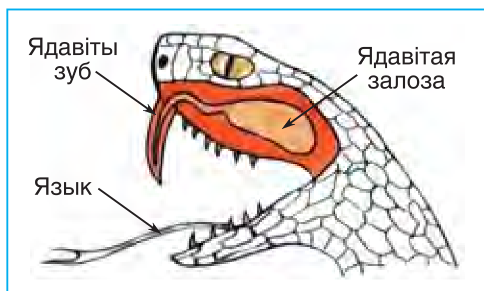


У многіх змей рот раскрываецца вельмі шырока дзякуючы таму, што косці сківіц пярэдняй часткі чэрапа злучаны эластычнымі звязкамі, якія моцна расцягваюцца. Гэта дае магчымасць заглынаць вельмі аб'ёмную здабычу (мал. 147).

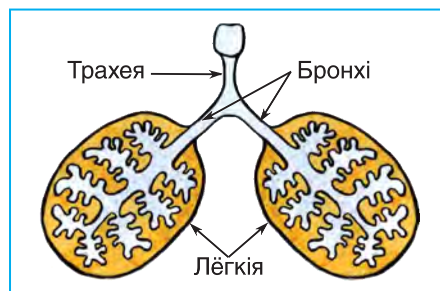


Мал. 147. Змяя заглынае яйцо





Мал. 148. Ядавіты апарат гадзюкі



Мал. 149. Дыхальная сістэма паўзуноў

Выдзяленні слінных залоз яшчарак толькі змочваюць ежу, аблягчаючы яе заглытванне.



У ядавітых змей слінныя залозы пераўтварыліся ў ядавітыя, сакрэт якіх сцякае па канале ядавітых зубоў пры кусанні імі ахвяры (мал. 148).

Мускулісты язык здольны далёка высоўвацца з рота. У яшчарак і змей ён на канцы раздвоены і выкарыстоўваецца як орган дотыку. У хамелеонаў доўгі, расшыраны на канцы язык маланкава выкідваецца з рота амаль на даўжыню тулава і служыць для лоўлі насякомых.

Сценкі стрававода ў яшчаркі маюць моцную мускулатуру, якая праштурхоўвае вялікія порцыі ежы ў страўнік. На мяжы тонкага і тоўстага аддзелаў кішэчніка ў раслінаедных паўзуноў адыходзіць сляпая кішка.

Для больш актыўнага і хуткага ператраўлівання ежы паўзунам неабходна высокая тэмпература. Таму, наеўшыся, яны выпаўзаюць на абаграваемыя сонцам месцы.

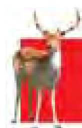
Пры нізкіх тэмпературах некаторыя віды паўзуноў асабліва чарапахі і змеі, рэзка зніжаюць актыўнасць жыццядзейнасці і здольны доўга галадаць.

Органы дыхання і газаабмен. Адзіны орган дыхання ў паўзуноў — лёгкія (мал. 149). Арагавелая сухая скура ў газаабмене не ўдзельнічае. Лёгкія маюць ячэістую будову, што істотна павялічвае паверхню газаабмену. Праз насавыя хады, гартань, далей па трахеі і бронхах атмасфернае паветра паступае ў лёгкія, па ходзе саграваючыся і ўвільгатняючыся. Развіццё доўгіх паветраносных шляхоў (трахеі і бронхаў) дало магчымасць паўзунам дыхаць сухім паветрам, не высушваючы пры гэтым лёгкія.

Вентыляцыя ў лёгкіх адбываецца за кошт змянення аб’ёму грудной клеткі: пры яе расшырэнні багатае на кіслярод паветра паступае ў лёгкія і адбываецца ***ўдых***, пры змяншэнні аб’ёму грудной клеткі з лёгкіх выдаляецца паветра, насычанае вуглякіслым газам, і адбываецца ***выдых***.

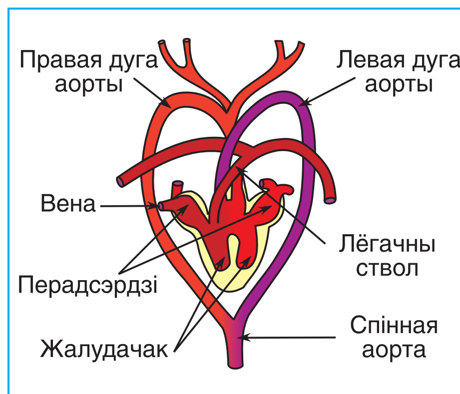


1. Якія месцапражыванні засялілі паўзуны? **2.** Што паслужыла падставай для назвы класа Паўзуны? **3.** Чым кормяцца паўзуны? Якія спосабы здабычы ежы яны выкарыстоўваюць? **4.** У чым заключаюцца вызначальныя асаблівасці будовы органаў дыхання паўзуноў у параўнанні з земнаводнымі?



§ 38. Унутраная будова і размнажэнне паўзуноў

Крываносная сістэма. Сэрца ў яшчаркі трохкамернае, як і ў земнаводных, — два передсэрдзі і адзін жалудачак. Аднак у жалудачку ёсць няпоўная падоўжная перагародка, якая часткова перашкаджае змешванню артэрыяльнай і вянознай крыві (мал. 150). Ад розных участкаў жалудачка адыходзяць тры сасуды: ад яго правай часткі — лёгачны ствол, які нясе вянозную кроў у лёгкія. Ад левай часткі — правая дуга аорты, ад якой сасуды нясуць артэрыяльную кроў да галавы і пярэдніх канечнасцей. Ад сярэдзіны жалудачка адыходзіць левая дуга аорты са змешанай кроўю. Абагнуўшы сэрца, дзве дугі аорты зліваюцца ў спінную аорту, якая нясе змешаную кроў з перавагай артэрыяльнай да ўсіх унутраных органаў, мускулатуры тулава і задніх канечнасцей.



Мал. 150. Сэрца паўзуноў

У кракадзілаў у жалудачку перагародка суцэльная, але з-за наяўнасці ў ёй адтуліны, а таксама дзвюх дуг аорты органы і тканкі забяспечваюцца змешанай кроўю.

Гэтак жа, як рыбы і земнаводныя, паўзуны — халаднакроўныя жывёлы.

Органы выдзялення — тазавыя ныркі. Мача, якая ўтрымлівае шкодныя прадукты жыццядзейнасці, адцякае з нырак па мачаточніках у клааку, а з яе — у мачавы пузыр. Там яна канцэнтруецца, а затым выводзіцца вонкі з клаакі.

Нервовая сістэма. У галаўным мозгу паўзуноў значна лепш, чым у земнаводных, развіты паўшар'і пярэдняга мозга. У мазгавым слоі паўшар'яў з'явіліся зачаткі кары, дзякуючы чаму формы паводзін паўзуноў сталі больш складанымі. У сувязі з рухомасцю паўзуноў і разнастайнасцю рухаў узрасла роля мазжачка, які мае большыя памеры і больш складаную, чым у земнаводных, будову.

Органы пачуццяў. Паўзуны добра арыентуюцца ў наземным асяроддзі. Вырашальную ролю ў прасторавай арганізацыі і зносінах жывёл адыгрывае ***зрок***. Вочы, як і ў земнаводных, ахаваны рухомымі павекамі і мігальнай перапонкай.





У змей павекі зрастаюцца, утвараючы празрыстую рагавую абалонку. У хамелеонаў кожнае вока рухаецца незалежна ад другога, што асабліва важна пры падпільноўванні здабычы, калі само цела павінна заставацца нерухомым. Большасць відаў з дзённай актыўнасцю мае колеравы зрок. Аб гэтым сведчыць яркая апазнавальная афарбоўка і характэрныя для кожнага віду позы, па якіх жывёлы аднаго віду пазнаюць адна адну. Акамадацыя ў паўзуноў ***двайная***, г зн. адбываецца за кошт змены крывізны хрусталіка і адлегласці паміж хрусталікам і сятчаткай.

Орган ***слыху*** больш адчувальны, чым у земнаводных, за кошт вялікіх памераў унутранага вуха.



Большасць відаў паўзуноў не ўтварае гукаў. Толькі некаторыя змеі здольны сыкаць, хрыпець, стукаць хваставымі бразготкамі (*грымучая змяя*). Кракадзілы здольны гучна раўці ў перыяд размнажэння і пры ахове сваёй тэрыторыі.

Нюх у параўнанні з земнаводнымі развіты лепш і адыгрывае важную ролю ў жыцці паўзуноў. Востры нюх дапамагае ім знаходзіць ежу, адшукваць асобін другога полу, адрозніваць асобін свайго і чужога відаў.



Орган цеплавой адчувальнасці (тэрмалакатар) добра развіты ў змей. Ён знаходзіцца з кожнага боку галавы на ямцы паміж вокам і ноздрай. Тэрмалакатар дапамагае змеям у начны час паляваць на цеплакроўных жывёл.

Размнажэнне і развіццё. У паўзуноў апладненне ***ўнутранае***, якое дазваляе ім размнажацца на сушы. Яйцо ўтрымлівае запас пажыўных рэчываў — жаўток, а вадкі бялковы слой яйца з'яўляецца крыніцай вады для зародка. Зародак развіваецца ў воднай абалонцы.

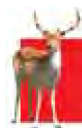
Звонку яйцо пакрыта ахоўнай абалонкай. У яшчарак і змей яна скурыстая, у кракадзілаў і чарапах — цвёрдая, шкарлупавая. Вонкавая абалонка ахоўвае зародак, які развіваецца на сушы, ад высыхання. Яйцы ў паўзуноў буйныя, з вялікім запасам жаўтка. Колькасць адкладаемых яец невялікая — ад 1-2 да некалькіх дзясяткаў (мал. 151). Напрыклад, яшчарка спрытная адкладае 5—15 яец каля 1,5 см даўжынёй, вуж — 6—35 яец.



Мал. 151. Вуж, кладка яец і выхад маладых змей



Самкі большасці відаў закопваюць яйцы ў зямлю ў добра абагрэтых сонцам месцах або ў кучы расліннага смецця, пад гнілыя пні, дзе яйцы абагравающа цяплом, выдзяляемым пры гніенні. Некаторыя віды кракадзілаў капаюць на сушы ямы і засыпаюць адкладзеныя ў іх яйцы раслiннымі рэшткамі. Самкі знаходзяцца каля кладкі, ахоўваючы яе. Самкі пітонаў абвіваюць сваім целам кладку яец, абаграваючы і ахоўваючы яе. Марскія чарапахі выходзяць з мора на прыбярэжныя пясчаныя пляжы, выкопваюць канечнасцямі ямку, адкладваюць у яе некалькі дзясяткаў яец, засыпаюць іх пяском і вяртаюцца ў мора.



З адкладзеных на сушы яец праз некаторы час вылупліваюцца цалкам сфарміраваныя маленькія жывёлы. Такім чынам, развіццё ў паўзуноў прамое, без лічынкавай стадыі.

Некаторым відам паўзуноў (*гадзюка, вераценіца* і інш.) уласціва яйцажыванараджэнне.



1. Чым можна растлумачыць больш высокі ўзровень жыццядзейнасці паўзуноў у параўнанні з земнаводнымі? **2.** Якія органы пачуццяў адыгрываюць найбольш важную ролю ў жыцці паўзуноў? **3.** Якія асаблівасці размнажэння паўзуноў у сувязі з наземным спосабам жыцця?

§ 39. Паходжанне, разнастайнасць і значэнне паўзуноў

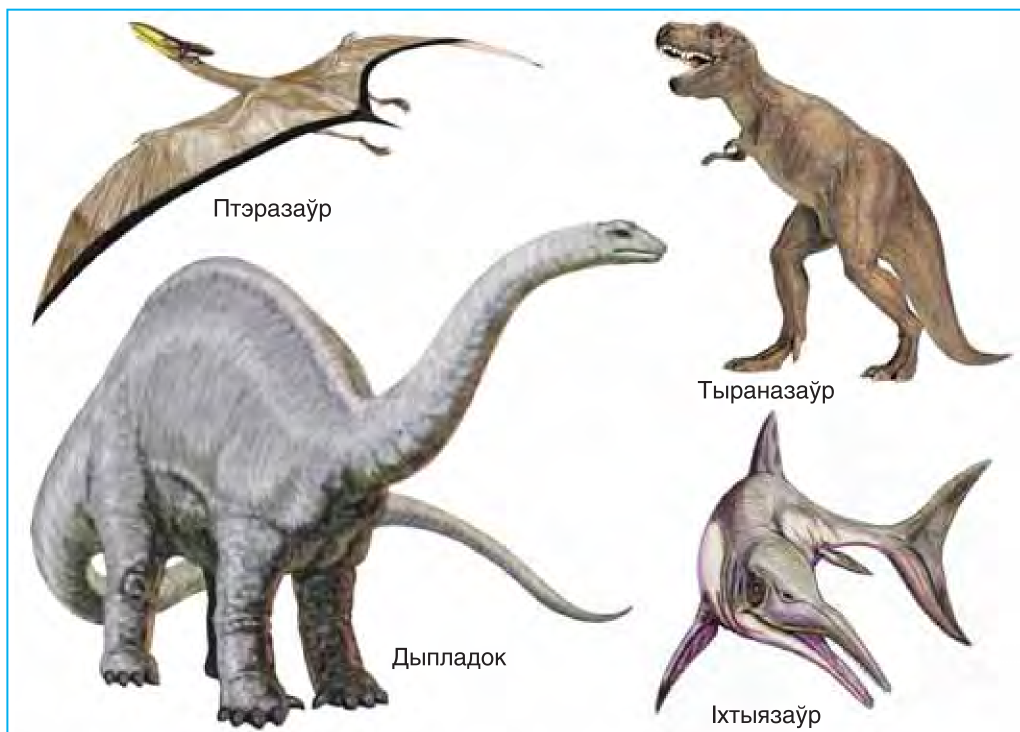
Паходжанне паўзуноў. Мяркуюць, што продкамі паўзуноў былі старажытныя земнаводныя — стэгацэфалы. Ва ўмовах цёплага сухога клімату таго часу на сушы выжывалі толькі тыя земнаводныя, якія мелі больш сухую скуру і добра развітыя лёгкія. Акрамя таго, іх яйцы павінны былі мець шчыльную ахоўную абалонку і вялікі запас пажыўных рэчываў, неабходны для развіцця зародка. Найбольш прымітыўным старажытным паўзуном лічаць *сеймурыю*, знойдзеныя акамянелыя рэшткі якой маюць узрост прыблізна 300 млн гадоў. Яна была даўжынёй каля 0,5 м і па знешнім выглядзе нагадвала стэгацэфала.

Разнастайнасць старажытных паўзуноў. Вывучэнне знойдзеных выкапнёвых рэшткаў паўзуноў паказвае, што найбольшага росквіту яны дасягнулі прыблізна 180 млн гадоў таму. Гэтаму спрыялі цёплы і роўны клімат, багацце ежы як на сушы, так і ў вадаёмах, а таксама адсутнасць канкурэнтаў.

Старажытныя паўзуны засялілі сушу, воднае асяроддзе, а некаторыя набылі здольнасць да палёту. Гэта былі лятаючыя яшчары — *птэразаўры* (мал. 152). Многія віды, асабліва водныя і напаўводныя, дасягалі велізарных памераў. Напрыклад, *тыраназаўр* меў памеры каля 8 м. Яшчэ больш буйнымі, да 27 м, былі *дыпладокі*. У водным асяроддзі панавалі «рыбаяшчары» — іхтыязаўры (8—12 м^2).

Прычыны вымірання старажытных паўзуноў не зусім зразумелыя і супярэчлівыя.





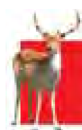
Мал. 152. Вымерлыя паўзуны

Разгледзім некалькі сучасных атрадаў паўзуноў.

Атрад Лускаватыя — самая шматлікая група паўзуноў (прыблізна 6,1 тыс. відаў). Для іх характэрна наяўнасць у вонкавым покрыве рагавой лускі (мал. 153).



Мал. 153. Лускаватыя паўзуны



Найбольш часта сустракаецца ў сярэдняй паласе Еўропы і Азіі спрытная яшчарка, далей на поўнач распаўсюджана *жывародзячая яшчарка*. Яны здольны адкідваць хвост пры небяспецы, а праз некаторы час хвост зноў адрастае (рэгенеруе).

Буйная яшчарка — *шэры варан* — дасягае даўжыні 1,5 м. Насяляе пустыні. Хутка бегае, можа плаваць і залазіць на кусты і дрэвы. *Гіганцкі варан* з вострава Камода — самая буйная яшчарка (да 4,5 м) — нападае на дзікоў, аленяў. У трапічных і субтрапічных раёнах жывуць геконы (даўжыня цела ад 3,5 да 35 см). Яны вядуць начны спосаб жыцця. Іх пальцы забяспечаны прысоскамі, дзякуючы якім паўзуны ўтрымліваюцца на вертыкальных паверхнях. Некаторыя яшчаркі бязногія, адна з іх — *вераценіца* — сустракаецца на тэрыторыі Беларусі.

Дрэвавы спосаб жыцця вядуць *хамелеоны*, якія жывуць на Мадагаскары, у Афрыцы, Індыі. Яны маюць хапальныя канечнасці і ўчэпісты хвост, які можа абвівацца вакол галін. Хамелеоны здольны мяняць афарбоўку пад тон навакольнага асяроддзя.

Своеасаблівую групу лускаватых утвараюць змеі, найбольш шырока прадстаўленыя ў трапічных і субтрапічных зонах усіх мацерыкоў. Іх доўгае цыліндрычнае цела не мае канечнасцей. Павекі вачэй зрасліся і празрыстыя. З-за адсутнасці грудзіны ўсе рэбры свабодныя і ўпіраюцца ў брушныя рагавыя шчыткі. Змеі здольны поўзаць па вертыкальных паверхнях, чапляючыся рагавымі шчыткамі за няроўнасці. Ахвяру заглынаюць цалкам, шырока разяўляючы пашчу. Ядавітыя змеі (мал. 154) — *кобра, гюрза, гадзюка, эфа* — забіваюць ахвяру, уводзячы яд, а затым заглынаюць. Удавы (*тыгравы пітон, анаконда*) папярэдне душаць здабычу. Вуж заглынае здабычу жыўцом.

У Беларусі жывуць толькі тры віды змей — *вуж, мядзянка і гадзюка*, укус якой можа быць небяспечным для жыцця чалавека. Мядзянка сустракаецца рэдка і занесена ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.



Мал. 154. Ядавітыя змеі





Мал. 155. Кракадзілы

Атрад Кракадзілы аб'ядноўвае 26 відаў і падвідаў буйных яшчарападобных жывёл, даўжыня цела якіх ад 1,5 да 4—6 м (мал. 155). Жывуць яны ў прэсных і саланаватых водах трапічных зон планеты. Іх ноздры і вочы моцна выступаюць над паверхняй галавы, што дазваляе жывёле дыхаць паветрам і назіраць за наваколлем, знаходзячыся ў вадзе. Цела пакрыта буйнымі рагавымі шчыткамі.

Размнажаюцца кракадзілы, адкладваючы 10—100 буйных яец. Палаваспеласць настае к 8—10 гадам, жывуць да 80—100 гадоў. Вядомы *нільскі кракадзіл* (Афрыка), *гавіял* (паўвостраў Індастан, Бірма), *алігатары* (Кітай, Амерыка), *кайман* (Амерыка) і інш. Нільскі і грабністы кракадзілы небяспечны для чалавека.

Атрад Чарапахі ўключае 250 відаў (мал. 156). Яны жывуць у вільготных тропіках і ў гарачых пустынях. Трывалы касцявы панцыр, у які могуць хавацца галава і канечнасці, зверху пакрыты рагавымі пласцінамі або мяккай скурай. Пазванкі, акрамя шыйнага і хваставога аддзелаў, таксама як і рэбры, зрошчаны са спінным шчытом панцыра (мал. 157). На сківіцах ёсць вострыя рагавыя краі. Імі наземныя чарапахі (напрыклад, *сярэднеазіяцкая*) адрываюць часткі раслін, якія служаць ім

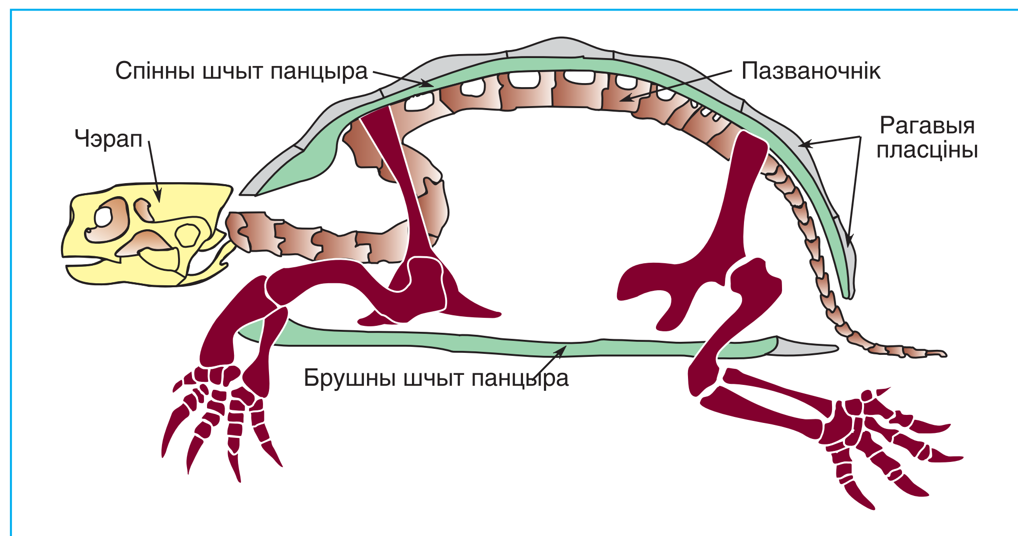




Мал. 156. Чарапахі

ежай. Інтэнсіўнасць працэсаў жыццядзейнасці нізкая, таму чарапахі здольны доўга галадаць.

Водныя чарапахі — рухомыя драпежнікі. Іх канечнасці пераўтвораны ў ласты. Найбольш шырока распаўсюджана ў стаячых і павольна цякучых прэсных вадаёмах умераных шырот невялікая *балотная чарапаха* (занесена ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь). У марскіх экватарыяльных водах жыве *зялёная (супавая) чарапаха*. Яна дасягае даўжыні 1 м і масы каля 300 кг.



Мал. 157. Шкілет чарапахі



Значэнне і ахова паўзуноў. Роля паўзуноў у прыродзе выражаецца ў іх удзеле ў харчовых ланцугах: яны паядаюць разнастайных жывёл (як дробных, так і больш буйных) і самі з'яўляюцца харчовымі аб'ектамі для буйных драпежных птушак і млекакормячых. У пустынных відаў некаторае значэнне мае іх рыючая дзейнасць.

Чалавек выкарыстоўвае яд змей для вырабу лекавых прэпаратаў. Для гэтай мэты змей адлоўліваюць у прыродзе і ўтрымліваюць у спецыяльных гадавальніках — ***серпентарыях***. У адной змяі яд можна браць да трох разоў, пасля чаго яе выпускаюць у прыроднае асяроддзе.

У некаторых краінах мяса кракадзілаў выкарыстоўваюць у ежу. Іх скура з'яўляецца каштоўнай сыравінай для вытворчасці галантарэйных вырабаў: сумак, рамянёў і да т. п. У сувязі з інтэнсіўным промыслам колькасць кракадзілаў рэзка скарацілася. У ЗША і на Кубе створаны спецыяльныя фермы па развядзенні кракадзілаў.

У многіх краінах вялікія чарапахі з'яўляюцца аб'ектам палявання з-за мяса, панцыра і яец. Рагавыя пласціны некаторых відаў чарапах выкарыстоўваюцца для вырабу розных дэкаратыўных рэчаў і сувеніраў.

Колькасць большасці відаў паўзуноў зніжаецца. Лепшай аховай паўзуноў з'яўляецца захаванне асяроддзя іх пражывання, дзе яны маглі б бесперашкодна карміцца і размнажацца.



1. Калі і якія старажытныя паўзуны жылі на Зямлі? **2.** Якія вызначальныя асаблівасці змей? **3.** У чым заключаюцца асаблівасці арганізацыі кракадзілаў? **4.** Чым можна растлумачыць нізкі ўзровень працэсаў жыццядзейнасці ў наземных чарапах? **5.** Якія паўзуны занесены ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь? **6.** Назавіце асаблівасці шкілета чарапах.



Асноўныя асаблівасці паўзуноў

1. Першыя сапраўдныя наземныя хордавыя жывёлы.
2. Скура сухая, без залоз, з рагавым покрывам.
3. Шкілет поўнасцю акасцянелы, трывалы.
4. У пазваночніку пяць аддзелаў, утвараецца грудная клетка.
5. Дыханне лёгачнае, развіты паветраносныя шляхі — трахея, бронхі.
6. Сэрца трохкамернае з няпоўнай перагародкай у жалудачку.
7. Тэмпература цела непастаянная.
8. Органы выдзялення — тазавыя ныркі.
9. Добра развіты пярэдні мозг (з'явіліся зачаткі кары) і мазжачок. Паводзіны складаныя.
10. Апладненне ўнутранае. Размнажаюцца на сушы, адкладваючы яйцы, у якіх зародак развіваецца ў воднай абалонцы.
11. Развіццё прамое. Для некаторых характэрна яйцажыванараджэнне.



КЛАС ПТУШКІ

Птушкі — высокаарганізаваныя цеплакроўныя пазваночныя жывёлы, прыстасаваныя да палёту. Дзякуючы вялікай колькасці, рухомасці, шырокай распаўсюджанасці на планеце яны адыгрываюць выключна важную ролю ў прыродзе і гаспадарчай дзейнасці чалавека. Вядома звыш 9 тыс. сучасных відаў птушак. У фаўне Беларусі — 316 відаў, з іх 227 — гняздуючыя.

§ 40. Знешняя будова. Покрыва цела. Шкілет і перамяшчэнне птушак

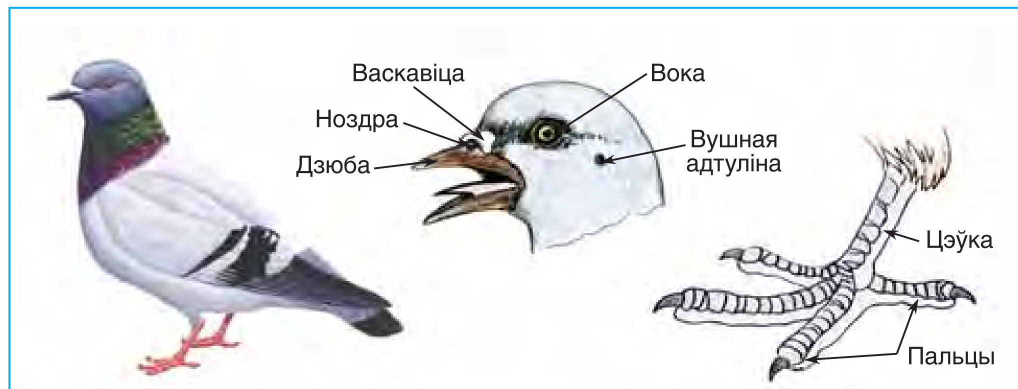
Знешняя будова. Уважліва разгледзьце малюнак голуба (мал. 158). Тулава ў яго кампактнае, абцякальнае, яйцападобнай формы. Галава невялікая, сківіцы выцягнуты ў дзюбу і пакрыты рагавым чахлом. У дзюбе адрозніваюць верхнюю частку — наддзюбу і ніжнюю частку — паддзюбу. Каля асновы наддзюбы адкрываюцца ноздры. У голуба яны прыкрыты мяккай белай узнятай скурай — васкавіцай, якая выконвае датыкальную функцыю. Па баках галавы размешчаны вялікія вочы, забяспечаныя, як і ва ўсіх наземных хордавых, верхнім і ніжнім павекамі і мігальнай перапонкай. За вачамі знаходзяцца вушныя адтуліны.

Галава размешчана на доўгай і рухомай шыі. Шыя дазваляе птушцы, не мяняючы становішча тулава, збіраць корм, аглядацца па баках, чысціць пер’е на ўсім целе.

Пярэднія канечнасці ператварыліся ў ***крылы***, якія забяспечваюць палёт.

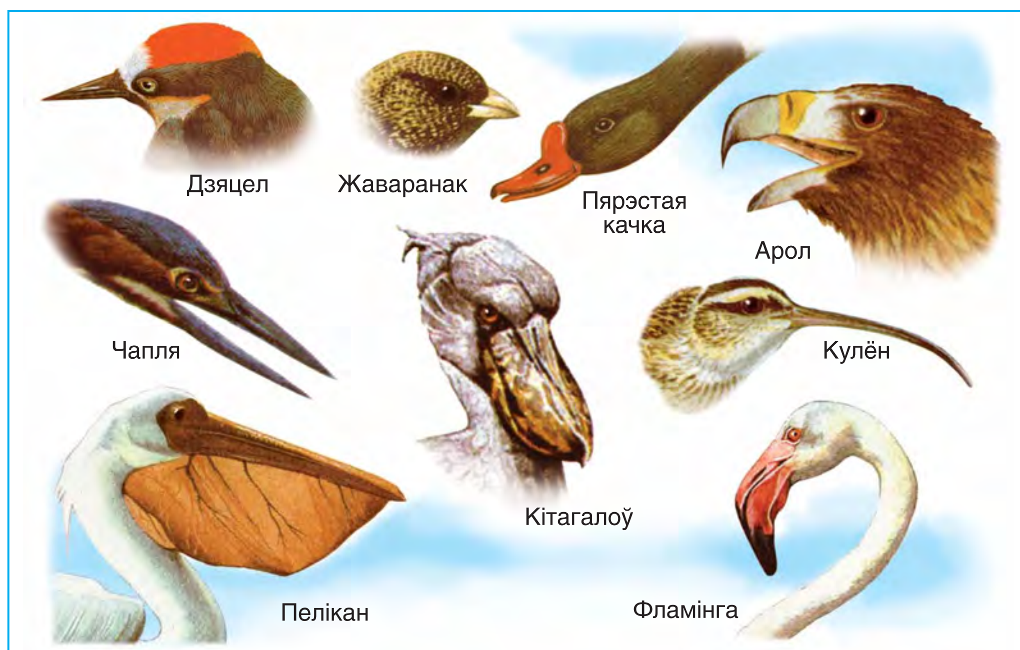
Заднія канечнасці — ***ногі*** — служаць для перамяшчэння. Ніжняя частка ног цэўка і пальцы пакрыты рагавой лускай, падобнай да лускі паўзуноў.

Хвост у птушак часцей за ўсё невялікі, на ім веерам размешчаны пёры, якія выконваюць функцыю руля.



Мал. 158. Знешняя будова голуба





Мал. 159. Разнастайнасць дзюбаў птушак



Для кожнага віду птушак характэрны пэўныя формы і памеры дзюбы (мал. 159), галавы, шыі, крылаў, задніх канечнасцей (мал. 160), а таксама хваста. Гэта звязана з прыстасаваннямі да жыцця ў разнастайных месцапражываннях, з асаблівасцямі перамяшчэння і рознымі спосабамі здабывання ежы.

Маса птушак, здольных да палёту, вагаецца ад 1,6 г (*калібры*) да 14—16 кг (*лебедзь, грыф*). Нелятаючыя птушкі значна больш масіўныя: *пінгвіны* — да 40 кг, *страусы* — 90—130 кг.



Мал. 160. Канечнасці птушак



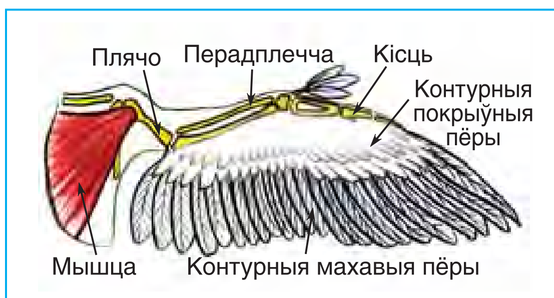


Мал. 161. Пёры і пух птушак

Покрыва цела. Скура ў птушак тонкая і сухая. Адзіная залоза — хвастцовая — размешчана каля асновы хваста. Скура пакрыта характэрнымі толькі для птушак рагавымі ўтварэннямі — ***пёрамі***.

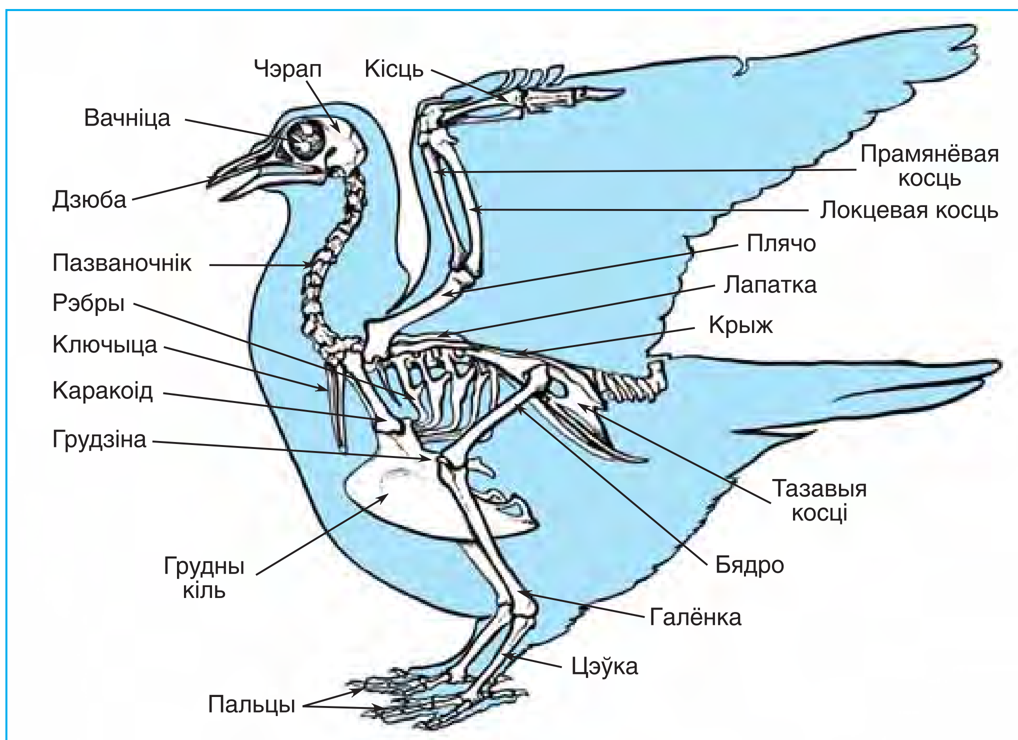
Асноўны тып пяра — *контурнае* (мал. 161). Яно складаецца з трывалага, пругкага, полага ўнутры стрыжня, з адыходзячымі ад яго ў адной плоскасці шматлікімі тонкімі і вузкімі рагавымі пласцінкамі — бародкамі. Ад кожнай з іх з двух бакоў адыходзяць больш тонкія бародачкі. Яны маюць кручочкі, якія счэпліваюць суседнія бародачкі адна з адной, утвараючы шырокую лёгкую пласцінку — апахала. Частка стрыжня, якая не мае апахала, называецца вастрыём. Вастрыё замацоўвае пяро ў паглыбленні скуры. Скарачэнні падскурных мышцаў могуць змяняць становішча пёраў: распушваць іх або прыціскаць да цела.

Контурныя махавыя пёры ўтвараюць крыло птушкі (мал. 162), а контурныя покрыўныя, чарапіцападобна налягаючы адно на адно, фарміруюць абцякальную паверхню цела. Пад імі ляжаць пуховыя пёры, апахалы ў якіх мяккія, рыхлыя, без бародачак. У вадаплаўных птушак ёсць яшчэ і пух — пёры з кароткім стрыжнем і пучком бародак на вяршыні ў выглядзе пэндзліка. Паміж пёрамі, асабліва пуховымі, знаходзіцца паветра, якое засцерагае цела птушак ад страт цяпла. Птушкі шмат часу надаюць догляду пёраў: расчэсваюць іх дзюбай, змазваюць тлушчавымі выдзяленнямі хвастцовай залозы, што робіць пёры эластычнымі і пругкімі, а ў вадаплаўных птушак — засцерагае ад намакання. Для птушак характэрна сезонная лінька. К зіме колькасць пуху павялічваецца.



Мал. 162. Крыло птушкі

Шкілет голуба, як і ўсіх птушак, мае шэраг асаблівасцей у су-



Мал. 163. Шкілет голуба

вязі са здольнасцю да палёту (мал. 163). Косці шкілета тонкія, трывалыя і адначасова лёгкія з-за наяўнасці ў трубчастых касцях паветраносных поласцей.

Чэрап мае вялікі мазгавы аддзел, у якім з двух бакоў размешчаны велізарныя акруглыя ўпукленні — вачніцы. Выцягнутыя ўперад верхнія і ніжнія сківіцы ўтвараюць дзюбу. Усе косці чэрапа зрастаюцца, не пакідаючы швоў. У выніку фарміруецца трывалы і лёгкі чэрап абцякальнай формы.

Пазваночнік складаецца з пяці аддзелаў. У шыйным аддзеле розных відаў птушак ад 9 да 25 пазванкоў Да грудных пазванкоў, якія зрасліся паміж сабой, прымацаваны рэбры, што складаюцца з дзвюх рухомых частак. Знізу рэбры рухома злучаюцца з грудзінай. Грудзіна спераду мае высокі падоўжны выраст — грудны кіль, які служыць месцам прымацавання моцных лятальных мышцаў. У нелятаючых, бегаючых птушак (*страусы*) кіль адсутнічае.

Пазванкі паяснічнага, крыжавога і часткі хваставога аддзелаў зрошчаны адзін з адным і ўтвараюць характэрны толькі для птушак складаны крыж. Разам з касцямі таза ён дае трывалую апору заднім канечнасцям.



Пояс пярэдніх канечнасцей — плечавы — утвораны, як і ў жывёл папярэдніх класаў, трыма парнымі касцямі: шаблепадобнымі лапаткамі, каракоідамі і ключыцамі, зрошчанымі паміж сабой у выглядзе відэльца.

Пояс задніх канечнасцей утвораны парнымі тазавымі касцямі. У спінной частцы яны зрастаюцца са складаным крыжам, а ў ніжняй застаюцца свабоднымі, нязрослымі. Такі таз называецца адкрытым. Ён дазваляе птушцы адкладваць яйцы буйных памераў.

Шкілет пярэдняй канечнасці пераўтварыўся ў крыло. Ён змяшчае ўсе тыповыя для наземных пазваночных аддзелы: плячо, перадплечча (складаецца з локцевай і прамянёвай касцей) і кісць, якая мае толькі тры недаразвітыя пальцы.

Шкілет задняй канечнасці складаецца з бядра, галёнкі, цэўкі і пальцаў. Цэўка ўтворана касцямі ступні, якія зрасліся. Яна значна падаўжае заднія канечнасці, павялічваючы даўжыню кроку птушкі. У большасці птушак на нагах па чатыры пальцы, тры з іх накіраваны ўперад, адзін — назад. На канцы кожнага пальца ёсць рагавы кіпцюр.

Мышцы птушак добра развітыя і шматлікія. Самымі буйнымі з'яўляюцца вялікія грудныя мышцы, маса якіх дасягае амаль 25 % ад агульнай масы цела птушкі. Скарачэнні гэтых мышцаў апускаюць крылы. Пад'ём крылаў ажыццяўляюць меншыя па масе падключычныя мышцы. Моцна развіты мышцы шыі, ног, а таксама падскурная мускулатура, якая паднімае і апускае пёры.



Птушкі робяць разнастайныя віды руху. Яны могуць хадзіць (*галубы, пліскі, гракі, вароны*), скакаць (*вераб'і*), бегаць са скорасцю больш за 50 км/г (*страусы*), лазіць вертыкальна па ствалах дрэў (*попаўзні, пішчухі*).

Многія птушкі набылі здольнасць плаваць. Адны з іх, знаходзячыся на вадзе, кормяцца, адпачываюць (*качкі, гусі*). Другія навучыліся ныраць і здабываць ежу ў тоўшчы вады або на дне (*пінгвіны, бакланы, зімародкі, скопы, чомгі*).

Аднак найбольш тыповая форма руху птушак, якая вызначыла асноўныя рысы іх арганізацыі, — гэта ***палёт***. Птушка, якая ляціць, знешне ў многім падобная на самалёт. У яе ёсць корпус — тулава, нясучыя плоскасці — крылы, руль — хвост, шасі, якія прыбіраюцца ў палёце, — ногі. Галоўную ролю ў час палёту выконваюць вялікія, пругкія і трывалыя махавыя пёры крыла. Яны ўтвараюць нясучую плоскасць крыла, ствараюць цягу і пад'ёмную сілу.

Буйныя рулявыя пёры хваста павялічваюць нясучую паверхню цела, удзельнічаюць у кіраванні палётам, а пры пасадцы выконваюць ролю тормаза.



У птушак адрозніваюць махаючы і лунаючы віды палёту (мал. 164, с. 154). Пры махаючым палёце птушка рытмічна ўзнімае і апускае крылы. У большасці буйных птушак, напрыклад у *бусла, чаплі*, узмахі крылаў рэдкія і спакойныя. Для дробных птушак характэрны частыя ўзмахі крылаў. Так, маленечкія *калібры* робяць да 100 узмахаў за секунду, што дазваляе ім завісаць на адным месцы, накшталт верталёта, каб паспець высмактаць нектар з кветкі. Пры лу-





Мал. 164. Віды палёту птушак

наючым палёце птушка з распасцёртымі нерухомымі крыламі лунае ў вышыні, выкарыстоўваючы ўзыходзячыя патокі цёплага паветра, якое ідзе ад нагрэтай сонцам зямлі або вады (*альбатросы, грыфы, буслы, пеліканы*). Доўга лунаючы ў паветры, птушка адшуквае здабычу, затрачваючы менш мускульнай энергіі, чым пры махаючым палёце.

Скорасць палёту птушак розная. Дробныя лясныя вераб'іныя птушкі лятаюць са скорасцю 25—40 км/г, галубы — 3—6, ластаўкі — 40—60, стрыжы — 100—120 км/г. Пры пікіраванні з вышыні буйныя сокалы на кароткі час развіваюць скорасць каля 300—350 км/г.



1. Абгрунтуйце сцвярджэнне, што цела птушкі аблегчанае і мае абцякальную форму. **2.** Якія віды пёраў ёсць у птушак? Якія іх функцыі? **3.** Якія віды палёту характэрны для птушак? **4.** Якое значэнне мае нерухомасць пазваночніка птушак? **5.** Якія асаблівасці будовы тазавага пояса птушак? **6.** Як змяняецца гушчыня апярэння птушак у розныя сезоны года? Якое гэта мае значэнне? **7.** Чаму буйныя птушкі ў час міграцый ляцяць, размясціўшыся клінам?

§ 41. Будова сістэм унутраных органаў птушак

Органы стрававання. Голуб, як і большасць птушак, захоплівае ежу дзюбай. Выдзяленні слінных залоз змочваюць ежу і аблягчаюць яе заглытванне. За ротавай поласцю ідзе глотка, стрававод, страўнік і кішэчнік (мал. 165). Добра развіты стрававальныя залозы — печань і падстраўнікавая залоза. Заканчваецца стрававальны тракт клаакай.

Стрававальная сістэма птушак мае некаторыя асаблівасці. Так, у галубоў, папугаяў, курыных птушак стрававод у ніжняй частцы расшыраны і ўтварае валляк, у якім корм (насенне, плады) назапашваецца і размякчаецца пад дзеяннем вадкіх выдзяленняў сценак валляка. Страўнік у птушак складаецца з двух аддзелаў — залозістага і мускульнага. Сценкі залозістага аддзела параўнальна тонкія і ўтрымліваюць шматлікія залозы, якія выдзяляюць у поласць страўніка стрававальныя сокі. Мускульны аддзел мае тоўстыя мышачныя сценкі. Яго ўнутраная паверхня складкаватая і пакрыта трывалай рогападобнай абалонкай — кутыкулай. Сценкі



Мал. 165. Стрававальная сістэма голуба

мускульнага аддзела працуюць, як жорны, і пераціраюць цвёрдую і грубую ежу. Дадатковае здрабненне ежы ў зерняедных птушак адбываецца ў страўніку дзякуючы заглынутым каменьчыкам і пясчынкам. Такім чынам, функцыю адсутных зубоў у птушак выконвае мускульны страўнік.

Канчатковае ператраўліванне ежы і ўсмоктванне раствораных пажыўных рэчываў адбываюцца ў тонкім аддзеле кішэчніка. Задні аддзел кішэчніка кароткі, таму неператраўленыя рэшткі не затрымліваюцца і хутка выдаляюцца вонкі праз клааку. Частае апаражненне кішэчніка аблягчае цела птушкі.



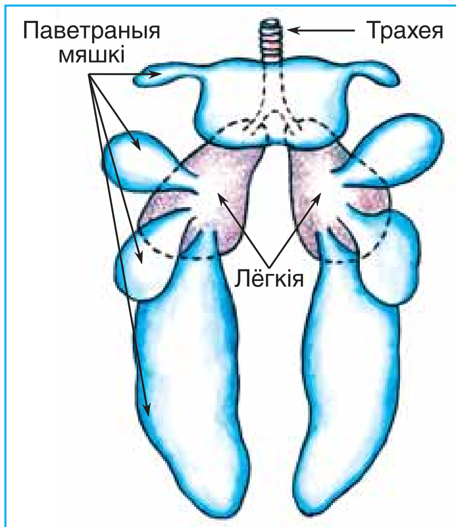
Многія віды птушак (*сокалы, арлы* і інш.) кормяцца буйнымі жывёламі. Іншыя віды (*сініцы, ластаўкі, дзятлы*) здабываюць разнастайных дробных беспазваночных. Ёсць птушкі, якія кормяцца ў асноўным вегетатыўнымі часткамі раслін (*гусі*), насеннем (*крыжадзюбы*). Вядома нямала ўсёедных птушак, якія кормяцца як жывёльнай, так і расліннай ежай (*вароны, гракі, каўкі*).

Птушкі спажываюць вялікую колькасць ежы і хутка яе ператраўліваюць за кошт высокай актыўнасці стрававальных сокаў, якія працуюць пры пастаяннай і высокай тэмпературы цела. Дробныя вераб'іныя птушкі за суткі з'ядаюць аб'ём ежы, які складае каля 50 % іх уласнай масы, буйныя віды — некалькі менш — 15—20 %. У сувязі з такім высокім узроўнем абмену рэчываў птушкі не могуць доўга галадаць і ўпадаць у спячку. А птушаняты без корму гінуць ужо праз 10—15 гадзін.

Высокая патрэбнасць птушак у ежы вымушае іх пастаянна займацца яе пошукам. Многія віды ажыццяўляюць сезонныя перамяшчэнні — міграцыі — у месцы, дзе корм ёсць у дастатковай колькасці.

Органы дыхання. Атмасфернае паветра праз парныя ноздры трапляе ў насавую поласць, затым у гартань і доўгую трахею. У ніжняй частцы трахеі размешчаны галасавы апарат, дзякуючы якому птушкі ўтвараюць розныя гукі і нават могуць спяваць.





Мал. 166. Органы дыхання птушак

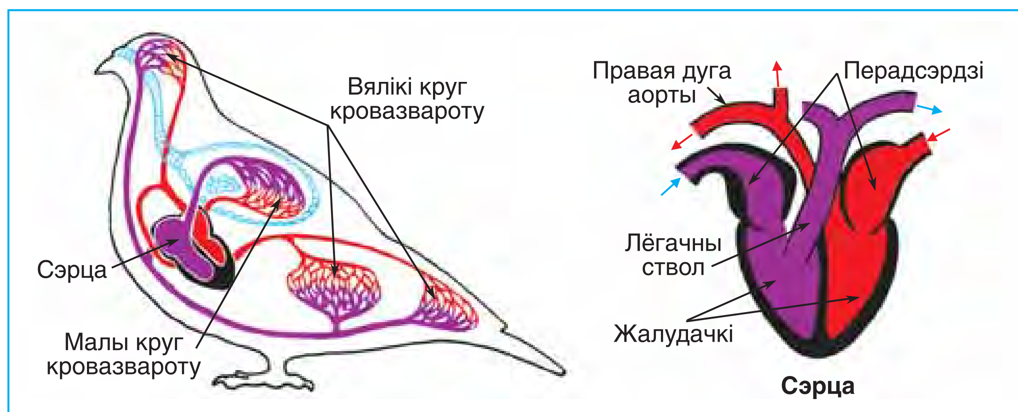
Лёгкія птушак малыя, кампактныя і нагадваюць губку (мал. 166). Лёгкія маюць танкасценныя эластычныя вырасты — паветраныя мяшкі, якія размяшчаюцца паміж унутранымі органамі, а іх адгалінаванні праходзяць паміж мышцамі, пад скурай і нават у трубчастых касцях.

Удых і выдых у птушкі, калі яна не ляціць, адбываюцца за кошт змены аб'ёму груднóй клеткі. У палёце гэты механізм дыхання немагчымы з-за работы грудных мышцаў. Таму вентыляцыя ў лёгкіх ажыццяўляецца з удзелам паветраных мяшкоў. Пры пад'ёме крылаў мяшкі расцягваюцца, і паветра праз дыхальныя шляхі паступае ў лёгкія, дзе адбываецца газаабмен, але большая частка свежага паветра праходзіць у поласці паветраных мяшкоў. Пры апусканні крылаў паветраныя мяшкі сціскаюцца, і насычанае кіслародам паветра з іх паступае ў лёгкія, дзе зноў адбываецца газаабмен. Абмен газамі ў лёгкіх птушак на ўдыху і выдыху атрымаў назву ***двайнога дыхання***. Яго значэнне надзвычай вялікае: чым часцей птушка махае крыламі, тым актыўней яна дыхае. Акрамя таго, паветраныя мяшкі аблягчаюць цела птушкі і засцерагаюць яго ад перагрэву ў час хуткага палёту.

Органы выдзялення ў птушак, як і ў паўзуноў, — тазавыя ныркі. Адрозненне заключаецца ў адсутнасці мачавога пузыра, што аблягчае масу цела. Мача разам з неператраўленымі рэшткамі ежы часта порцыямі выдаляецца вонкі праз клааку.

Органы кровазвароту. Сэрца ў птушак чатырохкамернае: два перадсэрдзі і два жалудачкі (мал. 167). Левая палавіна сэрца запаўняецца чыстай артэрыяльнай кроўю, якая паступае ў левае перадсэрдзе з лёгкіх. Артэрыяльная кроў з левага жалудачка па правай дузе аорты паступае да ўсіх тканак і органаў цела. Аддаўшы кісларод, насычаная вуглякіслым газам вянозная кроў уліваецца ў правае перадсэрдзе, а з яго — у правы жалудачак. Ад яго адыходзіць лёгачны ствол, які разгаліноўваецца на дзве артэрыі, што нясуць у лёгкія вянозную кроў. Абагаціўшыся кіслародам, артэрыяльная кроў ад лёгкіх па лёгачных венах адцякае ў левае перадсэрдзе.

Такім чынам, у адрозненне ад земнаводных і паўзуноў, у якіх кроў змешваецца ў жалудачку, у птушак артэрыяльны (вялікі круг кровазвароту) і вянозны (малы круг кровазвароту) патокі крыві раз'яднаны.



Мал. 167. Органы кровазвароту птушак



Частыя скарачэнні сэрца птушак садзейнічаюць хуткаму перамяшчэнню крыві па сасудах, забяспечваючы інтэнсіўны газаабмен у тканках. Як вынік, выдзяляецца шмат цяпла, што прыводзіць да павышэння тэмпературы цела птушак у параўнанні з тэмпературай навакольнага асяроддзя. Таму ўсе птушкі — цеплакроўныя жывёлы з пастаяннай тэмпературай цела. У розных відаў яна вагаецца ад 38 да 43,5 °С. Вялікую ролю ў захаванні цяпла ў целе птушкі адыгрывае пёравае покрыва.



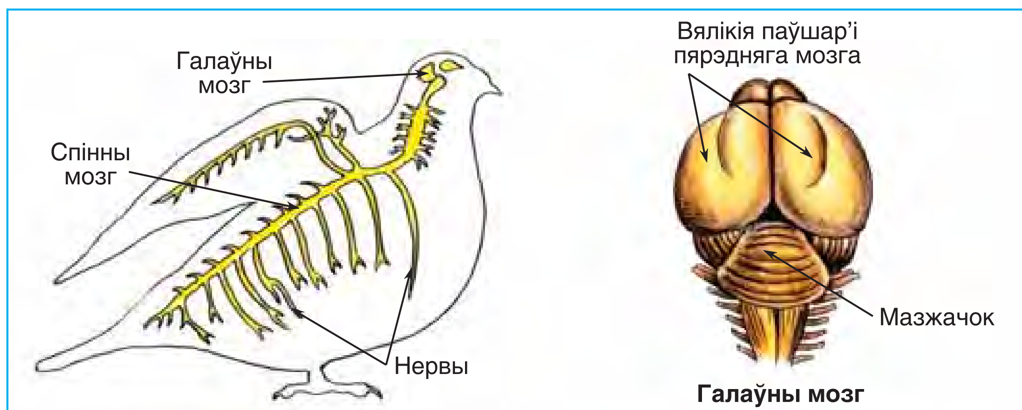
1. Чым кормяцца птушкі? **2.** Якія асаблівасці будовы страўніка птушак? З чым гэта звязана? **3.** Чаму птушкі ў час палёту не задыхаюцца? **4.** У чым заключаюцца асаблівасці будовы сэрца птушак? **5.** Што забяспечвае птушкам магчымасць мець высокую і пастаянную тэмпературу цела?

§ 42. Нервовая сістэма, органы пачуццяў і паводзіны птушак. Размнажэнне і развіццё птушак

Нервовая сістэма. Галаўны мозг птушак у параўнанні з галаўным мозгам паўзуноў адрозніваецца значным развіццём і буйнымі памерамі (мал. 168. с. 158). Найбольш развітымі яго аддзеламі з'яўляюцца вялікія паўшар'і пярэдняга мозга і мазжачок. Пярэдні мозг забяспечвае складаныя паводзіны птушак, а мазжачок каардынуе ўсе віды рухаў і палёт.

Органы пачуццяў. Птушкі маюць востры ***зрок***. Вочы ў іх вялікія, асабліва ў начных і прыцэмкавых відаў. У большасці птушак вочы размяшчаюцца па абодвух баках галавы, што ў спалучэнні з вялікай рухомасцю забяспечвае амаль кругавы агляд. Акамадацыя двайная дзякуючы змене крывізны хрусталіка і яго перамяшчэнню адносна сятчаткі. Усе птушкі валодаюць колеравым зрокам, распазнаючы не толькі колеры, але і іх адценні.





Мал. 168. Нервовая сістэма птушак

Орган слыху складаецца з унутранага і сярэдняга вуха. У птушак развіты элемент вонкавага вуха — вонкавы слухавы праход. У некаторых начных відаў ён аблямаваны скурыстай складкай, якая ўзмацняе вастрыню слыху (*вушастая сава, пугач*).

Востры слых і ўменне аналізаваць гукі спалучаюцца ў птушак са здольнасцю ўтвараць разнастайныя гукі.

Нюх у птушак, за выключэннем некаторых відаў, развіты слаба.

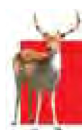
Паводзіны птушак вызначаюцца вялікай разнастайнасцю і складанасцю. Яны праяўляюцца ў выбары месцаў для будавання гнёздаў, пошуку прыдатнага матэрыялу для будаўніцтва, наседжвання яец, выкормлівання птушанят і ахове іх ад ворагаў. Усе гэтыя дзеянні інстынктыўныя. Аднак птушкі лёгка набываюць і ўмоўныя рэфлексы.



Кураня, якое вылупілася з яйца, праяўляе безумоўны харчовы рэфлекс, што выяўляецца ў дзяўбанні. Спачатку яно спрабуе дзяўбці ўсе прадметы запар. Аднак паступова, у выніку набытага асабістага вопыту, кураня пачынае адрозніваць ядомае ад неядомага і ў далейшым рэдка памыляецца.

Па меры сталення птушкі набываюць усё больш разнастайныя ўмоўныя рэфлексы. Так, свойскія птушкі навучаюцца пазнаваць голас гаспадыні, якая іх корміць, добра арыентуюцца за межамі птушніка, адрозніваюць яго ад іншых пабудоў. Набыццё індывідуальнага вопыту і выпрацоўка пэўных паводзін аблягчаюць жыццё птушак і садзейнічаюць іх выжыванню.

У птушак добра развіты галасавыя зносіны — ***спевы***. Кожны від пеўчых птушак спявае сваю песню, дзякуючы якой асобіны аднаго віду пазнаюць і знаходзяць адна адну, вызначаюць гнездавую тэрыторыю. З дапамогай розных гукавых сігналаў яны выражаюць заклік, трывогу, спалох, перасцярогу аб небяспецы.



Вывучыўшы гэту мову, чалавек выкарыстоўвае яе ў неабходных выпадках. Напрыклад, узнаўленне запісу «сігнал трывогі» прымяняюць для адпужвання птушак з узлётнай паласы аэрадромаў, з вінаграднікаў і да т. п.



Птушкі выдатна арыентуюцца ў прасторы. На здольнасці беспамылкова вяртацца на ранейшыя месцы пражывання заснавана галубіная пошта. У ранейшыя часы, адпраўляючыся ў працяглае падарожжа, людзі бралі з сабой галубоў. Вяртаючыся ў галубятню, птушкі дастаўлялі весткі аб падарожніках. Пачуццё арыентацыі мае велізарнае значэнне ў час сезонных пералётаў птушак.

Здольнасць хутка выпрацоўваць умоўныя рэфлексы выкарыстоўваецца пры дрэсіроўцы птушак. Асабліва лёгка паддаюцца навучанню вароны, гракі, папугаі. Іх вучаць выконваць розныя дзеянні і нават вымаўляць асобныя словы і фразы, сэнсу якіх яны, вядома, не разумеюць.

Спалучэнне безумоўных (прыроджаных) і ўмоўных (набытых) рэфлексаў дапамагае птушкам прыстасоўвацца да зменлівых умоў асяроддзя пражывання, што павышае магчымасці іх выжывання і прадаўжэння роду.

Органы размнажэння. У поласці цела самцоў птушак ёсць парныя бобападобныя семяннікі, пратокі якіх адкрываюцца ў клааку. У самак развіты толькі адзін левы яечнік і яйцавод, які ад яго адыходзіць і таксама адкрываецца ў клааку. Яйцаклеткі развіваюцца ў яечніку, у іх у выглядзе жаўтка назапашваюцца пажыўныя рэчывы. Па меры выспявання яйцаклеткі перамяшчаюцца ў яйцавод, дзе і адбываецца апладненне. Сценкі яйцавода багатыя на залозы, якія выдзяляюць рэчывы, што фарміруюць бялок і абалонкі яйца.

Будова яйца. У цэнтры яйца знаходзіцца жаўток, акружаны тонкай жаўтковай абалонкай (мал. 169). На паверхні жаўтка аплодненага яйца ёсць зародкавы дыск, з якога фарміруецца зародак птушкі. Жаўток падвешаны на двух шчыльных бялковых канацiках, якія дазваляюць жаўтку круціцца і заўсёды прымаць становішча зародкавым дыскам уверх, г. зн. дыскам да цёплага цела птушкі, якая наседжвае яйцы. Жаўток знаходзіцца ў празрыстай вязкай вадкасці — бялку, што ахоўвае зародак, які развіваецца, ад механічных пашкоджанняў і служыць для яго крыніцай вады. Бялок акружаны двухслойнай скурыстай абалонкай. У адкладзеным яйцы з-за страт вільгаці гэтыя слаі разыходзяцца, і на яго тупым канцы ўтвараецца паветраная камера.

Трывалая вонкавая вапнавая абалонка — шкарлупіна — вы-



Мал. 169. Будова яйца





Мал. 170. Яйцы розных відаў птушак

конвае ахоўную функцыю. Яна пранізана порамі, праз якія адбываецца газаабмен паміж зародкам, які развіваецца, і атмасферным паветрам.

Звонку шкарлупіна свежаадкладзенага яйца пакрыта тонкім матавым слоем — надшкарлупінавай абалонкай. Яна ахоўвае яйцо ад пранікнення ў яго бактэрый. Таму яйцы, прызначаныя для працяглага захоўвання, не варта мыць і праціраць.



Яйцы ў розных відаў птушак разнастайныя па форме, велічыні і афарбоўцы (мал. 170). Колькасць яец у кладцы таксама розная. Напрыклад, дзённыя драпежнікі, пінгвіны адкладваюць, як правіла, адно яйцо; *шэрая курапатка* — да 26.

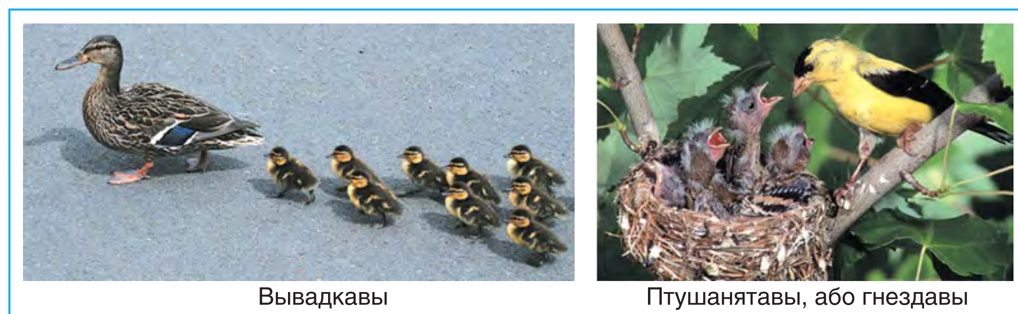
Развіццё зародка пачынаецца яшчэ ў яйцаводзе. Аднак яго хуткі рост і фарміраванне адбываюцца пасля адкладкі яйца ў працэсе наседжвання, пры якім стваraецца аптымальная тэмпература і неабходная вільготнасць.



У курападобных, вераб'інападобных, гусепадобных, савіных наседжваюць кладку самкі, у аўстралійскіх і амерыканскіх *страусаў* — толькі самцы, у іншых птушак — абое бацькоў. Працягласць наседжвання яец розная: 11—14 сутак — у дробных вераб'інападобных птушак; 26 сутак — у крыжанкі; 35—40 сутак — у лебедзя; каля двух месяцаў — у буйных птушак: *пінгвіна, грыфа, альбатроса*.

Тыпы развіцця птушанят. У адных птушак (*цецерукі, куры, качкі, гусі, страусы, журавы, лебедзі*) птушаняты вылупліваюцца з яец пакрытымі пухам, з расплюшчанымі вачамі, здольнымі самастойна перамяшчацца і рухацца за дарослымі птушкамі. Такіх птушак называюць ***вывадкавымі*** (мал. 171). Роля бацькоў у гэтым выпадку зводзіцца да аховы вывадку, абагрэву птушанят і дапамогі ў пошуках ежы.

Птушкі другой групы выходзяць з яйца бездапаможнымі, сляпымі, голымі або слаба апушанымі. У гняздзе застаюцца доўга, маюць патрэбу ў выкормліванні, абагрэве і ахове. Такі тып развіцця птушанят называецца ***птушанятавым*** або ***гнездавым***. Колькасць адкладзеных яец у гнездавых птушак, як правіла, меншая, чым у вывадкавых, што звязана з немагчымасцю выкормлівання вялікай коль-


Вывадкавы
Птушанятавы, або гнездавы



Мал. 171. Тыпы развіцця птушанят

касці птушанят. Да птушанятавых адносяцца вераб’інападобныя, галубіныя, папугаі, дзятлападобныя і драпежныя птушкі.



1. Якія органы пачуццяў адыгрываюць першарадную ролю ў жыцці птушак? З чым гэта звязана? **2.** Дакажыце, што для птушак характэрны больш складаныя паводзіны ў параўнанні з паўзунамі. **3.** Якія абалонкі мае яйцо птушкі? Якія іх функцыі? **4.** Якія тыпы развіцця птушанят выдзяляюць у птушак? **5.** Вясной лес напоўнены спевамі птушак, а летам спеваў не чуваць. Чаму? **6.** Птушкі адкладваюць яйцы па адным на працягу некалькіх сутак, а птушаняты выводзяцца амаль адначасова. Падумайце, чаму так адбываецца. **7.** Многія арганізацыі просяць вучоных-біёлагаў вывучыць асаблівасці спеваў птушак. Хто з’яўляецца заказчыкам і для чаго гэта ім неабходна?

§ 43. Сезонныя з’явы ў жыцці птушак. Паходжанне птушак

На працягу года ў большасці раёнаў свету надвор’е і кармавыя ўмовы пастаянна мяняюцца. Гэта і вызначае сезонную перыядычнасць паводзін птушак. Найважнейшым сігналам служыць змена працягласці светлага часу сутак ва ўмераных і прыпалярных шыротах і чаргаванне сухіх і вільготных перыядаў — у тропіках. Ва ўмовах умераных шырот, у тым ліку і ў Беларусі, сезоннасць паводзін у птушак праяўляецца ў наступным.

Гнездаванне птушак. Вясной многія птушкі выбіраюць гнездавыя ўчасткі і будуюць гнёзды (мал. 172, с. 162). У гэты перыяд можна назіраць розныя формы палавых паводзін птушак: спевы, гульні ў паветры, прынящце розных поз, крыкі і бойкі паміж самцамі. Іх называюць ***такаваннем***.



Птушкі будуюць гнёзды на зямлі (*жаваранак*), у дуплах (*дзяцел*), земляных норах (*берагавая ластаўка*). Найбольш адмысловымі будаўнікамі з’яўляюцца пеўчыя птушкі. Яны размяшчаюць гнёзды сярод лісця на галінах дрэў і кустоў.

Матэрыялам для пабудовы гнёздаў служаць сухія галінкі і сучкі (*буслы, гракі*), трыснёг (*чаплі*), раслінныя валокны і пух (сініца *рэмез*), мокрая зямля і глей (*ластаўкі*). Каланіяльныя птушкі



(*кайры, пінгвіны*), якія забяспечваюць калектыўную ахову ад драпежнікаў, індывідуальных гнёздаў не будуюць.

Вывядзенне птушанят. Вылупіўшыся, птушаняты гнездавых птушак патрабуюць перш за ўсё вялікай колькасці корму.



Так, пара *вялікіх дзятлаў* прыносіць за суткі пяці-шасці птушанятам 150—200 порцый корму, а пара *вялікіх сініц* за гэты ж час чатырнаццаці птушанятам — да 500 порцый. Пры інтэнсіўным кармленні і абагрэве птушаняты дробных відаў птушак за суткі павялічваюць масу цела на 20—50 %.

Акрамя кармлення, бацькі абаграваюць птушанят, ахоўваюць іх ад перагрэву сонечнымі прамянямі, рэгулярна чысцяць гняздо, выносяць у дзюбе памёт і іншае смецце. Пры з'яўленні ворага дарослыя птушкі бясстрашна абараняюць сваё патомства. Нярэдка, аб'яднаўшы намаганні суседніх бацькоўскіх пар, яны адганяюць небяспечнага прышэльца і прымушаюць яго пакінуць гнездавую тэрыторыю.

Усе дзеянні птушак, звязаныя з клопатам аб патомстве, інстынктыўныя.

Паслягнездавы перыяд. Падрослыя птушаняты пакідаюць гнёзды, інтэнсіўна кормяцца і затым пачынаюць ліняць. Прычым у большасці відаў птушак пер'е замяняецца паступова, толькі ў некаторых (*качкі, лебедзі, гусі*) выпадаюць адразу ўсе махавыя пёры. У гэты перыяд яны не могуць лятаць, таму вымушаны хавацца ў зарасніках прыбярэжнай расліннасці. Птушкі актыўна кормяцца, растуць і назапашваюць перад зімоўкай пажыўныя рэчывы («жыруюць»).

Адносна займаемай тэрыторыі і міграцый выдзяляюць тры групы птушак: аселыя, вандроўныя і пералётныя.



Бусел



Дзяцел



Крапіўнік



Чомга



Рэмез



Гракі

Мал. 172. Гнёзды птушак





Мал. 173. Пералёты птушак



Аселыя птушкі жывуць пастаянна ў адной і той жа мясцовасці. У канцы лета яны робяць невялікія запасы ежы на зіму. Так, *сойкі* хаваюць арэхі і жалуды ў ямкі на паверхні зямлі, у мох або ў дуплы. *Сініцы* назапашваюць насенне і насякомых, засоўваючы іх у расколіны кары і сярод лішайнікаў. Знойдзенымі зімой і ранняй вясной запасамі птушкі кормяцца, калі іншага корму мала.

Вандроўныя птушкі, аб’ядноўваючыся ў невялікія чародкі перад надыходам халадоў, паступова перамяшчаюцца на поўдзень, мігрыруючы на адносна невялікія адлегласці. У Беларусі да іх адносяцца *амялушка, крыжадзюб, палярная белая сава*. З надыходам вясны яны зноў адвандроўваюць у больш паўночныя раёны, дзе і размнажаюцца.

Пералётнымі птушкамі з’яўляюцца *буслы, гусі, салаўі, ластаўкі, зязюлі*. Яны прылятаюць штогод вясной для вывядзення птушанят і адлятаюць у канцы лета або восенню. У перыяд адлёту птушкі збіраюцца ў вялікія чароды, якія складаюцца з соцень і нават тысяч асобін. Адны ляцяць днём, другія — ноччу. Буйныя птушкі ляцяць, як правіла, пэўным строем (мал. 173); дробныя — чародкамі. Птушкі многіх відаў ляцяць па адной. Першымі адлятаюць насякомаедныя, затым — зерняедныя і пазней за ўсіх — вадаплаўныя і балотныя птушкі.

Прычыны пералётаў і спосабы іх вывучэння. Непасрэднымі прычынамі пералётаў (міграцый) птушак з’яўляюцца скарачэнне працягласці светлавога дня, паніжэнне тэмпературы, пагаршэнне ўмоў здабывання ежы.

Пры вывучэнні пералётаў вялікае значэнне мае ***метад кальцавання птушак***. Злоўленым птушкам надзяваюць на нагу лёгкае алюмініевае кольца, на якім указаны нумар і ўстанова, якая ажыццявіла кальцаванне (мал. 174, с. 164). Упершыню з навуковай мэтай кальцаванне было прыменена ў Даніі ў 1899 г. З 1962 г. дзейнічае Міжнародны цэнтр па кальцаванні птушак. Прымяненне метаду кальцавання дазваляе высветліць шляхі і скорасць пералёту птушак, месцы зімоўкі, пастаянства вяртання птушак да старых месцаў гнездавання.

Паходжанне птушак. Параўнанне арганізацыі птушак з паўзунамі выяўляе шмат агульных рысаў. Жывёл абодвух класаў зблiжае будова скуры і існаванне рагавога покрыва, развіццё дзюбы ў птушак і чарапах, наяўнасць клаакі, у якую адкрываюцца кішэчнік, мачаточнікі і палавыя пратокі. Маюць падабенства так-







Кольца

Мал. 174. Кальцаванне птушак

сама спосаб размнажэння і развіццё зародка ў яйцы. Гэтыя агульныя рысы арганізацыі даюць падставу лічыць, што паўзуны і птушкі — роднасныя групы жывёл, якія маюць агульных продкаў.

У Германіі ў канцы XIX ст. у адкладах юрскага перыяду мезазойскай эры былі знойдзены акамянелыя рэшткі невялікай жывёлы. Яна была названа *археаптэрыксам* (літаральна — старажытнаптушкай) (мал. 175). У яе будове спалучаліся прыметы, характэрныя для паўзуноў і птушак. Як і птушкі, яна мела пер'евае покрыва, крылы, ключыцы, якія зрасліся накшталт відэльца, шаблепадобныя лапаткі. З паўзунамі яе збліжалі доўгі хвост, наяўнасць зубоў, тры свабодныя пальцы з кіпцюрамі на крылах, нязрошчаныя тулаўныя пазванкі і адсутнасць поласці ў трубчастых касцях канечнасцей.



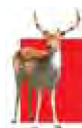
Акамянелы шкілет з адбіткамі пёраў



Рэканструкцыя знешняга выгляду

Мал. 175. Археаптэрыкс

Археаптэрыкса разглядаюць як тупіковую галіну эвалюцыі. Сапраўдны продак птушак да гэтага часу не выяўлены. Росквіт класа Птушкі адбыўся ў кайназойскую эру. Яны прыстасаваліся да жыцця не толькі ў лясах, як археаптэрыкс, але і засялілі разнастайныя месцапражыванні — стэпы, пустыні, вадаёмы.





1. Што такое такаванне? **2.** Якія формы клопату аб патомстве ўласцівы птушкам? **3.** Якія групы птушак адносна займаемай тэрыторыі і міграцый вылучаюць? **4.** Якія рысы будовы археаптэрыкса збліжаюць яго з паўзунамі і птушкамі? **5.** У гнёздах птушак розных відаў яйцы звычайна тупым канцом павернуты да вонкавай сценкі гнязда і ўверх. Якое значэнне мае такое размяшчэнне яец? **6.** Да месцаў гнездавання стрыжы прылятаюць апошнімі, а адлятаюць на зімоўку першымі. Гракі вясной прылятаюць першымі, а адлятаюць на месцы зімоўкі аднымі з апошніх. Як можна растлумачыць адрозненні ў тэрмінах прылёту і адлёту птушак? Якімі сігналамі ў нашай геаграфічнай зоне карыстаюцца птушкі для вызначэння тэрмінаў прылёту і адлёту?

§ 44. Птушкі лесу. Балотныя, вадаплаўныя і каляводныя птушкі. Птушкі адкрытых месцапражыванняў

Птушкі лесу. Разнастайнасць лясных дрэў і кустоў стварае спрыяльныя ўмовы для гнездавання, пошуку ежы і сховішчаў для многіх відаў птушак (мал. 176). Шырока распаўсюджаны ў лясах Беларусі птушкі ***атрада Дзятлападобныя***.



Мал. 176. Птушкі лесу



Дзятлы ўтрымліваюцца на ствалах дрэў дзякуючы пальцам з вострымі кіпцюрамі, два з якіх накіраваны ўперад, а два — назад. Пры перамяшчэнні па ствалах дрэў дзятлы чапляюцца за няроўнасці кары і абапіраюцца на жорсткі хвост.

Часта сустракаецца ў нашых лясах *вялікі дзяцел* (гл. мал. 176). Корм ён здабывае ў кронах і на ствалах дрэў, паядаючы насякомых і іх лічынак, якія жывуць адкрыта і пад карой. Кару дзяўбе моцнай долатападобнай дзюбай і дастае лічынак доўгім завостраным ліпкім языком. Восенню і зімой корміцца насеннем хвойных дрэў. Для гэтага дзяцел засоўвае ў трэшчыну сарваную шышку і раздзёўбвае яе, дастаючы насенне (робіць так званую «кузню» дзятла). *Зялёная жаўна* занесена ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

Птушкі напаўняюць лес гукамі: кукуе *зязюля*, чутны меладычныя спевы *салаўя*, пранізліва крычыць *сойка*.

У хвойных і змешаных лясах жывуць прадстаўнікі ***атрада Курападобныя***: *цецерукі, глушцы*. Кормяцца яны часткамі раслін, пладамі, насеннем, часам беспазваночнымі жывёламі. Ранняй вясной у самцоў цецерукоў і глушцоў адбываюцца турнірныя баі — такаванне, пасля якога пераможцы прыступаюць да размнажэння.

Балотныя, вадаплаўныя і каляводныя птушкі. Жыццё вадаплаўных птушак цесна звязана з вадаёмамі, у якіх яны здабываюць корм. Плаваць і ныраць ім дапамагаюць плавацельныя перапонкі паміж пальцамі ног. Апярэнне ў іх шчыльнае. Добра змазаныя тлушчавымі выдзяленнямі хвастцовай залозы пёры ўтвараюць воданепранікальны паверхневы слой, які ахоўвае іх ад намакання (адсюль выраз «як з гусі вада»).

Да вадаплаўных адносяцца птушкі розных атрадаў (мал. 177). З ***атрада Гусепадобныя*** (*гусі, качкі, лебедзі*) найбольш шырока распаўсюджана качка-*крыжанка*, якая жыве ў Беларусі на вадаёмах усіх тыпаў. У яе доўгае, злёгку пляскатае цела з адстаўленымі далёка назад кароткімі нагамі. Пры кармленні на мелкаводдзі качка можа пераварочвацца галавой уніз пад ваду, пакідаючы над вадой заднюю частку цела і хвост. Краі пляскатай дзюбы крыжанкі маюць рагавыя пласцінкі, якія ўтвараюць разам з пласцінкамі мясістага языка фільтруючы апарат. Працэджваючы ваду і глей, крыжанкі здабываюць беспазваночных, водныя расліны. На зіму крыжанкі адлятаюць у месцы, дзе не замярзаюць прэсныя вадаёмы (поўдзень Еўропы, Каспійскае мора, Індыя, Кітай). Некаторая частка крыжанак застаецца зімаваць на незамярзаючых вадаёмах і ў гарадах.

Прадстаўнікі ***атрада Пінгвіны*** з'яўляюцца насельнікамі ўзбярэжжаў мацерыкоў і астравоў Паўднёвага паўшар'я. Большую частку года яны жывуць у адкрытым моры, кормячыся рыбай, малюскамі і ракападобнымі. На бераг выходзяць толькі ў перыяд размнажэння.





Мал. 177. Вадаплаўныя і каляводныя птушкі

Пінгвіны добра прыстасаваны да жыцця ў вадзе. Яны маюць шчыльнае апярэнне, якое не змочваецца вадой, і маленькія крылы, ператвораныя ў ласты. Грудны кіль добра развіты. Да яго мацуюцца магутныя мышцы, якія прыводзяць у дзеянне ласты. У вадзе плаваюць хутка і спрытна. Кароткія ногі з перапонкамі паміж пальцамі пры плаванні выцягваюцца назад і служаць рулём. Па лёдзе і снезе пінгвіны ходзяць вертыкальна, абапіраючыся на хвост.

Самы буйны з пінгвінаў — *імператарскі*, утварае калоніі на берагавых ільдах Антарктыды. Гнёздаў птушкі не будуюць. Адзінае яйцо самец выношвае на перапонках ног, прыкрыўшы яго складкай скуры. Вылупіўшыся, птушаняты ўжо маюць густы пух (іх называюць «пухавікамі»), але яшчэ бездапаможныя. Яны развіваюцца павольна. Абое бацькоў кормяць іх, адрыгваючы здабытую ежу ў рот птушанятам.

Птушкі ***атрада Буслападобныя*** трымаюцца каля вады, але не ўмеюць ні ныраць, ні плаваць. Яны павольна ходзяць па мелкаводдзі на доўгіх нагах і вылоўліваюць водных жывёл тонкай і доўгай, як пінцэт, дзюбай. Прадстаўнікі атрада, якія часта сустракаюцца ў Беларусі, — гэта *шэрая чапля* і *белы бусел*. Радзей сустракаюцца *вялікая белая чапля* і *чорны бусел*, занесеныя ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.





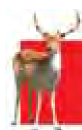
Мал. 178. Птушкі адкрытых месцапражыванняў

Птушкі адкрытых месцапражыванняў (мал. 178). Для птушак адкрытых месцапражыванняў асноўным клопатам з'яўляецца пошук сховішчаў ад ворагаў. Своечасова выявіць драпежніка ім дапамагаюць адносна вялікі рост за кошт доўгіх ног і востры зрок, што дазваляе далёка навокал аглядаць мясцовасць.

Прадстаўнікі ***атрада Страусападобныя*** насяляюць стэпы Афрыкі, Паўднёвай Амерыкі і Аўстраліі. Гэта буйныя птушкі, не здольныя да палёту. Грудны кіль адсутнічае. Пер'е пышнае, паколькі бародкі не счэплены паміж сабой з-за адсутнасці кручочкаў. Моцна развітыя ногі маюць толькі два (афрыканскія страусы) або тры пальцы (амерыканскія страусы — *нанду*), што звязана з хуткім бегам. Трымаюцца страусы групамі, часам у статках буйных млекакормячых. Яны першымі заўважаюць небяспеку і ўспуджваюць увесь статак. Ад драпежнікаў ратуюцца бегам, развіваючы скорасць да 70 км/г. Пры блізкім сутыкненні з праціўнікам абараняюцца, наносячы ўдары магутнымі нагамі.

У нашых краях сустракаецца *шэры журавель* — прадстаўнік ***атрада Жураўлепадобныя***. Гэты пералётны від занесены ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь. Прылятаюць шэрыя жураўлі ў канцы сакавіка — красавіку. Трымаюцца невялікімі чародамі на травяністых і сфагнавых балотах. Кормяцца насеннем, малюскамі, насякомымі, земнаводнымі. Адлятаюць у пачатку верасня. Зімуюць у Міжземнамор'і.

Дроп — адна з рэдкіх буйных птушак стэпаў, таксама прадстаўнік Жураўлепадобных. Яе маса можа дасягаць 16 кг. Здалёк заўважыўшы небяспеку, дроп адлятае або ўцякае на сваіх моцных нагах. Афарбоўка апярэння падобна на колер выгаралай на сонцы расліннасці, таму птушка, затаіўшыся, лёгка хаваецца ад



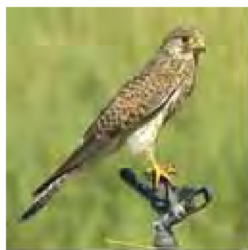
небяспекі. З-за ўзворвання стэпаў і празмернага вынішчэння колькасць дропаў у апошнія дзесяцігоддзі рэзка знізілася.



1. Якія асаблівасці будовы дзятлаў дапамагаюць ім карміцца на дрэвах? **2.** Назавіце птушак атрада Курападобныя, якія жывуць у нашых лясах. **3.** Якія прыстасаванні маюць птушкі для жыцця ў водным і каляводным асяроддзях пражывання? **4.** Як ратуюцца ад драпежнікаў птушкі адкрытых месцапражыванняў? **5.** Растлумачце, чаму тлушчавыя запасы імператарскага пінгвіна дасягаюць 10—15 кг ад агульнай масы. **6.** Многія птушкі, якія здабываюць ежу далёка ад гнязда, гняздзяцца калоніямі (чайкі, ластаўкі, гракі і інш.). Якія перавагі маюць птушкі пры такім гнездаванні?

§ 45. Драпежныя птушкі. Птушкі культурных ландшафтаў і гарадскога асяроддзя

Драпежныя птушкі распаўсюджаны па ўсёй планеце і засяляюць усе наземныя ландшафты — лясы, раўніны, горы, стэпы, пустыні (мал. 179). Для драпежнікаў характэрны востры зрок, кароткая, але моцная дзюба з загнутым уніз вострым канцом наддзюбы. Пальцы заканчваюцца вялікімі загнутымі кіпцюрамі. Мускулатура грудзей і ног магутная. Палёт манеўраны, многія здольны доўга лунаць. Драпежнікі адных відаў паядаюць мёртвых жывёл (*сцярвятнікі, грыфы*), другія ловяць жывую здабычу (сокалы — *сокал-пустальга*, арлы — *арол-маркут, стэпавы арол*, ястрабы — *чорны каршун*). Кормяцца ў асноўным мыша-


Сокал-пустальга


Арол-маркут


Стэпавы арол


Грыф


Чорны каршун


Балотная сава

Мал. 179. Драпежныя птушкі



падобнымі грызунамі, радзей паядаюць дробных птушак, рыбу, часам дробных капытных. Адны драпежныя птушкі палююць днём, другія — ноччу (*совы, пугачы, сычы*). Да дзённых драпежнікаў належаць *сокалы, арлы, ястрабы*. Начныя драпежнікі маюць вялікія, накіраваныя ўперад вочы, востры слых, бясшумны палёт за кошт развіцця мяккага пушыстага апярэння (*балотная сава*).

У Беларусі найбольш часта сустракаюцца: *шуляк-карагольчык* і *шуляк-галубятнік, канюк-мышалоў, балотны лунь*. У Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь занесены: *скапа, арол-вужаед, арол-карлік, вялікі арлец, арол-маркут* і інш.

Птушкі культурных ландшафтаў вам добра знаёмы (мал. 180). Яны прыносяць карысць, знішчаючы шкодных насякомых. Спевамі многіх з іх мы заслухоўваемся. Самыя шматлікія сярод іх — дробныя і сярэднія па памерах птушкі ***атрада Вераб'інападобныя*** (*сініцы, ластаўкі, шпакі, дразды, вераб'і* і інш.).

Часта сустракаецца *вялікая сініца* — прыгожая рухавая птушка велічынёй з вераб'я. Яе лёгка пазнаць па зеленаватай афарбоўцы спіны, жоўтых грудках з чорнай паласой і чорнай шапачцы на галаве. Кароткая і звонкая песенька вялікай



Мал. 180. Птушкі культурных ландшафтаў



сініцы ў канцы студзеня — пачатку лютага паведамляе аб хуткім надыходзе веснавога цяпла.

Ластаўкі гняздзяцца па далінах рэк, у паселішчах чалавека. Насякомых ловяць на ляту шырокім ротам. Па зямлі з-за кароткіх ног амаль не ходзяць. *Гарадская ластаўка* будуе (лепіць) гняздо з камячкоў гразі, змацоўваючы іх ліпкай слінай. *Ластаўкі-зямлянкі* рыюць норы ў абрывах па берагах рэк. У *вясковай ластаўкі* доўгі хвост і ржава-карычневая афарбоўка лба і горла.

Звычайны шпак — тыповы прадстаўнік адкрытых культурных месцаў пражывання з дрэвавымі насаджэннямі. Дуплагнезнік з задавальненнем селіцца ў штучных гняздоўях, зробленых чалавекам, — шпакоўнях. У песнях можа пераймаць галасы іншых птушак, а таксама розныя гукі (напрыклад, шум маторaў).

Птушкі ў горадзе. На першы погляд здаецца, што ў горадзе няма месца для жыцця дзікіх жывёл. Горад плануецца і будуецца ў інтарэсах гараджан. Тым не менш пры будаўніцтве гарадоў застаюцца астраўкі прыроды — гаі, вадаёмы. Вядзецца ў гарадах і «зялёнае будаўніцтва»: пасадка дрэў каля дамоў і абапал дарог, разбіўка сквераў, стварэнне садоў, паркаў, каналаў, сажалак. Натуральныя ўчасткі прыроды і штучныя насаджэнні ў комплексе з воднымі сістэмамі ўтвараюць ***прыроднае асяроддзе гарадоў***. Яно засяляецца разнастайнымі беспазваночнымі і пазваночнымі жывёламі, сярод якіх шмат птушак.

Птушкі знаходзяць ва ўмовах горада не толькі мноства месцаў для гнездавання, але і сховішчаў ад холаду ў зімовы час. Акрамя прыроднай, уласцівай ім ежы, у горадзе ёсць дадатковыя крыніцы корму на звалках, у кантэйнерах з бытавымі адходамі, кармушках.

Вучоныя-біёлагі налічваюць у гарадах да 100 і больш відаў птушак. Найбольш часта сустракаюцца птушкі ***атрада Вераб'інападобныя***, доля якіх складае каля 70 % ад агульнай колькасці гарадскіх відаў (гл. мал. 180). Самымі шматлікімі з'яўляюцца *шызы голуб, шэрая варона, грак, каўка, сарока, палявы і дамавы вераб'і*.

У асенне-зімовы перыяд у гарады прылятаюць з поўначы вандроўныя птушкі, напрыклад *амялушкі*. Чародкі гэтых прыгожых птушак з чубком на галаве можна бачыць на рабіне, пладамі якой яны кормяцца.

У гарадах птушкі засяляюць нават жылыя пабудовы, дамы́ рознай паверхавасці. Тут часта сустракаюцца *каўкі, свіргулі, ластаўкі, галубы, сычы-сіпелі*.



1. Якія асаблівасці знешняй будовы ўласцівы драпежным птушкам? **2.** Якія віды драпежных птушак, насяляючых тэрыторыю Рэспублікі Беларусь, вам вядомы? **3.** Назавіце віды птушак атрада Вераб'інападобныя, якія найбольш часта сустракаюцца. **4.** Якіх тыпова гарадскіх птушак вы ведаеце?



§ 46. Роля птушак у прыродзе і іх значэнне для чалавека. Птушкагадоўля

Значэнне птушак у прыродзе. Птушкі засялілі ўсе мацерыкі і большую частку астравоў планеты. Колькасць іх велізарная. Птушкі штодзень спажываюць вялікую колькасць разнастайнай раслiннай і жывёльнай ежы. Асабліва вялікае значэнне птушак у рэгуляванні колькасці насякомых і дробных грызуноў — асноўных харчовых аб'ектаў птушак. Нярэдка птушкі самі служаць ежай для іншых жывёл.

Птушкі садзейнічаюць рассяленню раслін: здзёўбваючы сакавітыя плады рабіны, брусніц, чаромхі, чарніц і іншых раслін, яны пералятаюць з месца на месца і разам з памётам разносяць насенне.

Дробныя віды трапічных птушак (*калібры, нектарніцы*), як і многія насякомыя, кормяцца кветкавым нектарам, адначасова апыляючы кветкі раслін (мал. 181).

Значэнне птушак для чалавека. Знішчаючы велізарную колькасць насякомых-шкоднікаў, насякомаедныя птушкі прыносяць карысць, паколькі ствараюць спрыяльныя ўмовы для росту культурных і каштоўных дзікарослых раслін. Гэта прыклад біялагічнага спосабу барацьбы са шкоднікамі.

Карысныя таксама і драпежныя птушкі, якія знішчаюць дробных грызуноў — шкоднікаў палявых культур і распаўсюджвальнікаў узбуджальнікаў інфекцыйных захворванняў чалавека і жывёл (чумы, халеры і інш.).



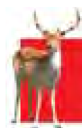
Мал. 181. Калібры

Многія птушкі з'яўляюцца аб'ектамі спартыўнага або прамысловага палявання. Гэта ў першую чаргу *арабок, цецярук, глушэц, курапатка, перапёлка, фазан*, а таксама *гусі, качкі*, розныя кулікі (*бакас, слонка*).

Памёт марскіх вадаплаўных птушак (*бакланы* і інш.) выкарыстоўваецца ў якасці каштоўнага ўгнаення. У месцах гнездавання калоній гэтых птушак на берагах Паўднёвай Амерыкі збіраецца вялікая колькасць сухога памёту — *гуана*, запасы якога распрацоўваюцца прамысловым спосабам.

Пёры птушак выкарыстоўвалі для пісьма аж да сярэдзіны XIX ст. Да гэтага часу вырабы са сталі, якімі мы мо-





Мал. 182. Штучныя гняздоўі і кармушкі

жам пісаць, называюцца па традыцыі пёрамі. Пух і пяро птушак выкарыстоўваюцца пры вырабе падушак, пярын, пашыве цёплага зімовага адзення.

Вялікая эстэтычная роля птушак. Сваёй жвавасцю, спрытам, звонкімі меладычнымі песнямі яны ўпрыгожваюць і ажыўляюць лясы і паркі, лугі і берагі вадаёмаў. Назіранне за імі прыносіць людзям велізарную радасць.

Ахова і прывабліванне птушак. Станоўчая роля птушак у прыродзе і карысць для чалавека выклікаюць неабходнасць клопату аб нашых крылатых сябрах. Перш за ўсё не варта праяўляць да птушак празмерную цікаўнасць, трывожыць іх, чапаць яйцы і птушанят. Асабліва важна прытрымлівацца гэтых правіл у перыяд гнездавання, у час вывядзення патомства.

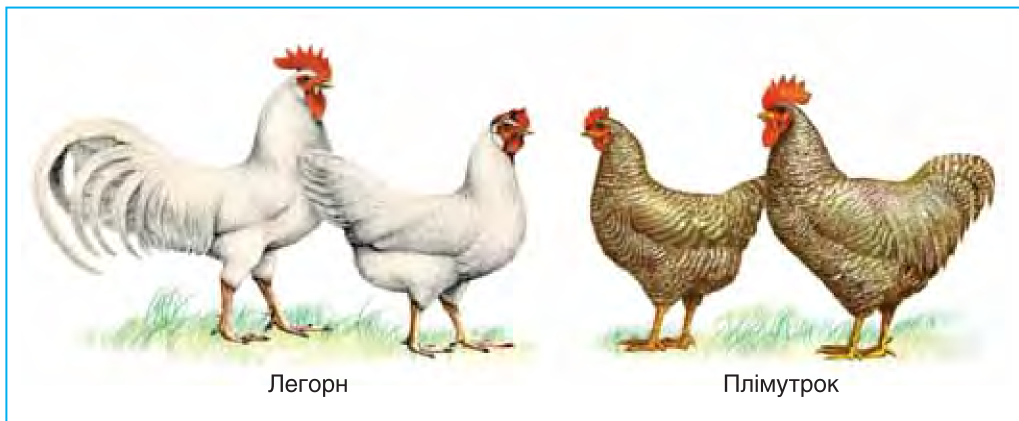
Прыняты ў Рэспубліцы Беларусь Закон аб ахове жывёльнага свету прадугледжвае забарону палявання на прамысловых птушак у перыяд іх размнажэння і лінькі. Забараняецца выкарыстанне драпежніцкіх спосабаў і прылад лоўлі птушак — сілаў, петляў, самалоўных снасцей.

Паўсюдна ствараюцца паляўнічыя гаспадаркі, у якіх людзі не толькі карыстаюцца гатовымі дарамі прыроды, але і самі працуюць і ўкладваюць матэрыяльныя сродкі ў развядзенне прамысловых птушак. Арганізуюцца паляўнічыя заказнікі, дзе птушкі могуць спакойна размнажацца, праводзіцца акліматызацыя відаў, што не належаць да мясцовай фаўны.

Вялікую дапамогу птушкам можна аказаць, ствараючы ім зручныя месцы для гнездавання. Для гэтага ў садах і парках развешваюць шпакоўні і іншыя штучныя гняздоўі (мал. 182). У гарадах і сёлах высаджваюць дрэвы і кусты, дзе могуць гняздзіцца і хавацца птушкі. Зімой, калі птушкі з цяжкасцю здабываюць ежу, людзі падкормліваюць іх на кармушках.

Птушкагадоўля. Развядзенне птушак — адзін з найбольш выгадных напрамкаў жывёлагадоўлі. Птушкі больш эфектыўна за іншых свойскіх жывёл перапрацоўваюць ежу і хутка растуць. Яны даюць высакаякаснае мяса, якое вызначаецца





Мал. 183. Пароды курэй

добрым смакам і высокай пажыўнасцю. Курыныя яйкі — адзін з распаўсюджаных і любімых прадуктаў харчавання чалавека. Акрамя высокай харчовай вартасці, яны служаць крыніцай многіх вітамінаў. Яйкі выкарыстоўваюцца для прыгатавання разнастайных страў, а таксама лекавых прэпаратаў. Выкарыстоўваецца таксама пер'е і пух птушак. Развядзенне свойскіх птушак у цяперашні час пастаўлена на прамысловую аснову.



Прыручэнне птушак пачалося даўно. Каля 4,5 тыс. гадоў таму жыхары Старажытнай Індыі прыручылі *дзікую банкіўскую*, або *кустовую*, *курыцу,* якая стала роданачальніцай больш як 100 парод сучасных курэй (мал. 183). У Еўропе курэй пачалі разводзіць пазней, прыкладна за 1-2 тысячагоддзі да нашай эры. Дзікія куры мелі масу 0,7—1 кг, самка адкладвала ўсяго 5—8 яец за год. Сучасныя пароды некаторых мясных курэй дасягаюць масы 5—7 кг, а іншыя маюць высокую яйцаноскасць (да 320—350 яец за год). Створаны і чыста дэкаратыўныя пароды. Напрыклад, пеўні *японскіх паркавых курэй* маюць хвост даўжынёй 5-6 м.

Дзікая індычка з лясоў поўдня Паўночнай Амерыкі была прыручана мексіканскімі індзейцамі яшчэ да нашай эры. Лепшыя з сучасных парод індычак вызначаюцца інтэнсіўным ростам маладняку і дасягаюць масы 12—15 кг.

Разнастайныя пароды свойскіх гусей вядуць сваё паходжанне ад *шэрай гусі*, шырока распаўсюджанай у Еўропе. Пароды свойскіх качак — прамыя патомкі *качкі-крыжанкі*. У выніку селекцыі былі выведзены пароды мясных качак, якія дасягаюць масы 4-5 кг. Іншыя пароды маюць павышаную яйцаноскасць (да 200—220 яец за год).

Прыблізна за 5 тыс. гадоў да нашай эры быў прыручаны *шызы голуб*. У цяперашні час вядома больш за 200 парод галубоў. Усе пароды можна аб'яднаць у тры групы: дэкаратыўныя, паштовыя і мясныя. Галубы кожнай з трох груп адрозніваюцца афарбоўкай апярэння, формай і масай цела.



1. Якое значэнне птушак у прыродзе? Для чалавека? **2.** Як прывабіць птушак у сады і паркі? **3.** Якія віды рэдкіх і знікаючых птушак вы ведаеце? **4.** Як неабходна паводзіць сябе ў лесе ў гнездавы перыяд? Чаму? **5.** Ад якіх дзікіх птушак паходзяць пароды свойскіх курэй, гусей, галубоў? **6.** Што такое прамысловая птушкагадоўля?





Асноўныя асаблівасці птушак

1. Высокаарганізаваныя цеплакроўныя хордавыя жывёлы, прыстасаваныя да палёту.
2. Цела абцякальнай формы, пакрытае пер'ем. Скура тонкая, сухая.
3. Шкілет трывалы, косці лёгкія. Трубчастыя косці з паветраноснымі поласцямі.
4. Пярэднія канечнасці пераўтвораны ў крылы.
5. Сківіцы выцягнуты ў дзюбу, зубоў няма.
6. Стрававальная сістэма забяспечвае хуткае пeратраўліванне ежы і засваенне пажыўных рэчываў.
7. Сэрца чатырохкамернае, усе органы і тканкі забяспечваюцца артэрыяльнай кроўю. Цеплакроўныя жывёлы.
8. Дыханне лёгачнае, у час палёту двайное: газаабмен на ўдыху і на выдыху.
9. Органы выдзялення — тазавыя ныркі. Мачавы пузыр адсутнічае.
10. Добра развіты вялікія паўшар'і пярэдняга мозга і мазжачок. Паводзіны складаныя.
11. Апладненне ўнутранае. У самак развіты толькі левы яечнік. Адкладваюць буйныя, багатыя на жаўток яйцы. Большасць птушак наседжваюць іх у гнёздах.
12. Характэрны клопат аб патомстве.

КЛАС МЛЕКАКОРМЯЧЫЯ, АБО ЗВЯРЫ

Млекакормячыя — найбольш высокаарганізаваны клас пазваночных жывёл. Распаўсюджаны па ўсіх кантынентах. Засялілі наземна-паветранае, воднае і глебавае асяроддзі. Дзякуючы іх актыўнай жыццядзейнасці і вялікай колькасці млекакормячыя адыгрываюць вельмі важную ролю ў прыродзе і гаспадарчай дзейнасці чалавека. Вядома каля 4,5 тыс. відаў млекакормячых. На тэрыторыі нашай краіны сустракаюцца 73 віды.

§ 47. Асаблівасці знешняй будовы млекакормячых. Шкілет і мышачная сістэма

Памеры і маса млекакормячых розных відаў моцна адрозніваюцца. Так, *маленькая буразубка* мае даўжыню цела каля 4 см і масу ўсяго 1,5 г, у той час як гігант акіянічных прастораў *сіні кіт* дасягае 33 м пры масе 150 т.

Знешнюю будову цела млекакормячых разгледзім на прыкладзе сабакі. Цела сабакі падзяляецца на галаву, шыю, тулава, парныя канечнасці і хвост





Мал. 184. Знешняя будова млекакормячага

(мал. 184). Тулава прыўзнята над зямлёй дзякуючы размяшчэнню пярэдніх і задніх канечнасцей пад тулавам (мал. 185). Такое размяшчэнне канечнасцей дае млекакормячым магчымасць развіваць даволі высокую скорасць.

Галава сабакі адносна вялікая і рухомая дзякуючы гнуткай і добра выражанай шыі. Рот мае верхнюю і ніжнюю губы. Над ротам знаходзіцца выцягнуты нос з парай ноздраў. Вочы ахаваны верхнімі і ніжнімі павекамі з расніцамі, мігальная перапонка недаразвітая. На галаве ёсць рухомыя парныя вушныя ракавіны.

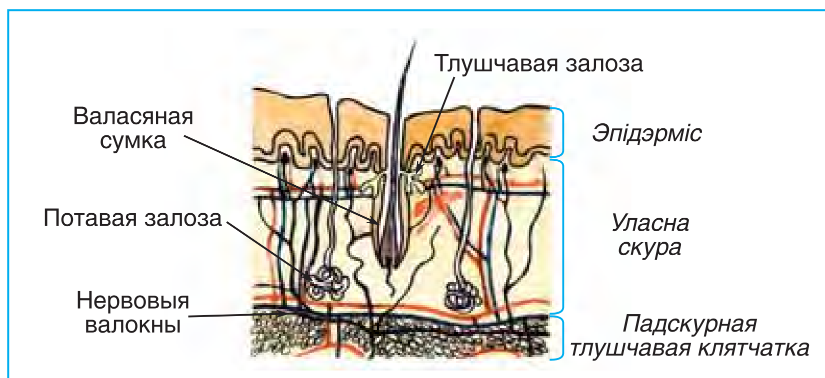
Покрыва. Скура сабакі тоўстая, трывалая, эластычная. Яна складаецца, як і ва ўсіх пазваночных, з трох слаёў (мал. 186).



Мал. 185. Схема размяшчэння канечнасцей

Вонкавы слой — эпідэрміс — шматслойны. Размешчаныя ў глыбіні жывыя клеткі актыўна дзеляцца, а верхнія па меры арагавення няспынна злушчваюцца. Эпідэрміс можа дасягаць вялікай таўшчыні ў месцах, якія зведваюць пастаяннае трэнне пры хаджэнні, напрыклад на падэшвах ступняў, сядалішчных мазалях малпаў.

Сярэдні слой — уласна скура — пранізаны крывяноснымі сасудамі і нервовымі канчаткамі. У ім





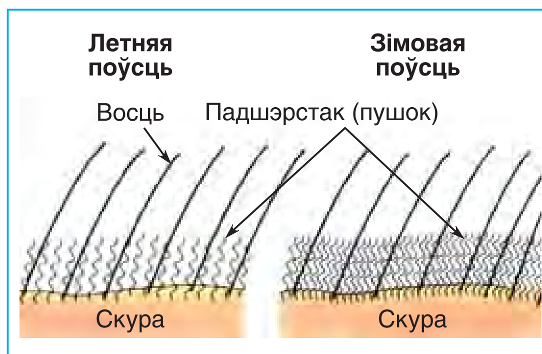
Мал. 186. Будова скуры млекакормячых

размяшчаюцца тлушчавыя і потавыя залозы, карані валасоў і адчувальныя клеткі, якія ўспрымаюць ціск, боль, цяпло, холад.

Унутраны слой — падскурная тлушчавая клятчатка. У ёй знаходзяцца запасы тлушчу, якія многія млекакормячыя (*суркі, суслікі, мядзведзі, барсукі* і інш.) выкарыстоўваюць у перыяд спячкі як крыніцу энергіі. Вялікая роля падскурнай тлушчавай клятчаткі ў захаванні цяпла ў целе звяроў. Таму яна асабліва важная для кітападобных і ластаногіх, якія жывуць у халодных арктычных і антарктычных водах.

За кошт эпідэрміса скуры ў млекакормячых развіваюцца разнастайныя рагавыя ўтварэнні: валасы, ногці, кіпцюры, капыты, полыя рогі, луска. Рогі *аленяў, ласёў* з'яўляюцца касцявымі ўтварэннямі.

Валасяное покрыва — характэрная асаблівасць млекакормячых. У сабакі адрозніваюць тоўстыя і доўгія валасы — восцевыя. Яны ўтвараюць верхні ярус валасянога покрыва. Пад ім, у ніжнім ярусе, ляжаць тонкія, ніцепадобныя пуховыя валасы — пушок, або падшэрстак. У падшэрстку затрымліваецца паветра, якое захоўвае цяпло цела. Таму к зіме падшэрстак робіцца больш густым (мал. 187). У некаторых млекакормячых (*дзікі, алені*) летняе футра складаецца толькі з адных восцевых валасоў, а ў *кратоў* — толькі з пуховых. Покрыва водных млекакормячых утворана абодвума



Мал. 187. Поўсць сабакі летам і зімой





Мал. 188. Вібрысы

відамі валасоў. Іголкі *вожыкаў, дзікабразаў* — гэта відазмененыя восцевыя валасы.

На галаве звяроў развіваецца невялікая колькасць вельмі доўгіх шчацінкападобных валасоў — в і б р ы с а ў (мал. 188), якія выконваюць функцыю дотыку.

Сабака, як і большасць млекакормячых, ліняе. Частка валасоў пастунова выпадае, замяняючыся новымі. У жывёл умераных шырот валасяное покрыва поўнасцю мяняецца двойчы за год — вясной і восенню. У некаторых відаў, напрыклад *зайцоў, вавёрак*, адначасова мяняецца гушчыня і афарбоўка поўсці (мал. 189).

У скуры большасці звяроў размешчаны тлушчавыя, потавыя, малочныя і пахучыя залозы. Пратокі т л у ш ч а в ы х залоз адкрываюцца ў валасяныя сумкі, змазваючы волас, які адрастае, і робячы яго эластычным і ненамакаючым.

Пратокі п о т а в ы х залоз адкрываюцца на паверхні скуры. Выпараючыся, пот ахалоджвае яе.

М а л о ч н ы я залозы з'яўляюцца відазмененымі потавымі залозамі. Яны развіваюцца ва ўсіх без выключэння самак млекакормячых (адсюль і назва класа). Малаком, якое выпрацоўваецца імі, выкормліваюцца дзіцяняты.



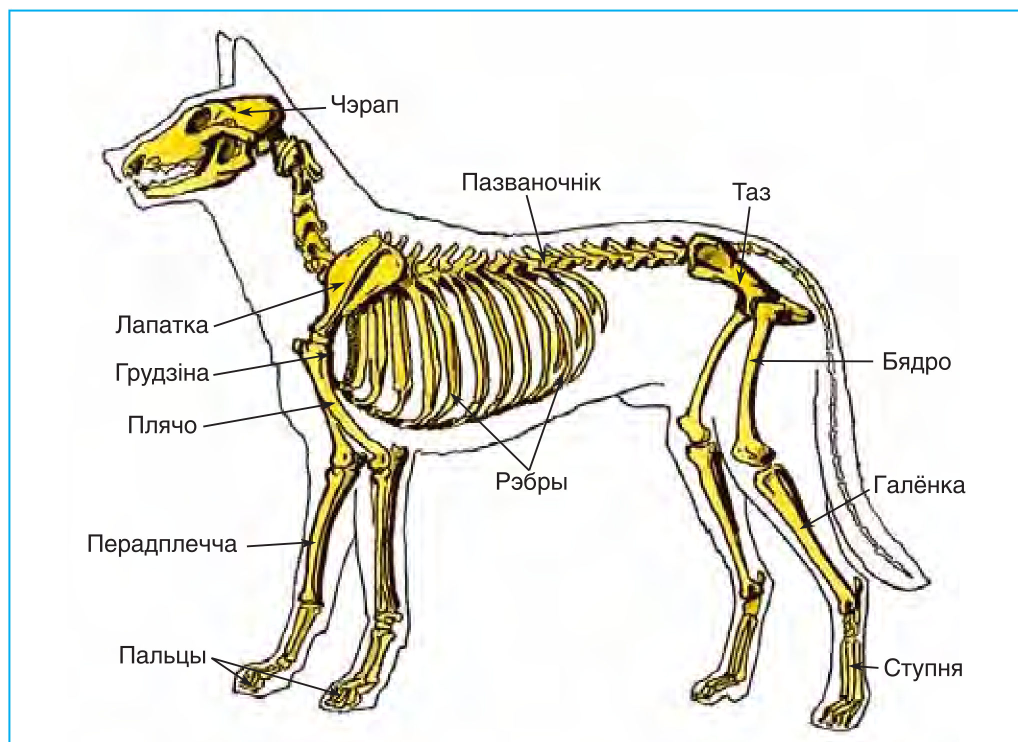
Лета



Зіма

Мал. 189. Сезонная змена поўсці ў вавёркі





Мал. 190. Шкілет сабакі

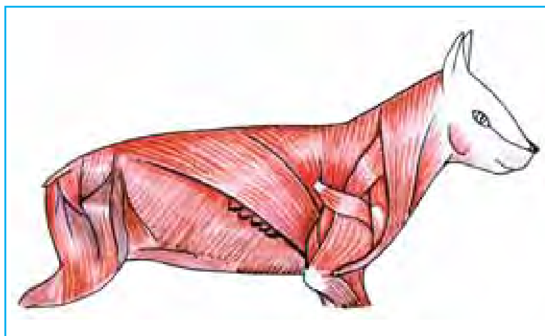
Пахучыя залозы ўяўляюць сабой відазмененыя потавыя або тлушчавыя залозы. Яны выдзяляюць пахучыя сакрэты, якімі жывёлы мецяць сваю тэрыторыю, пазнаюць асобін свайго віду або асобін іншага полу. Сакрэт анальных залоз амерыканскіх *скунсаў* з непрыемным, едкім пахам выкарыстоўваецца імі для самаабароны.

Шкілет сабакі і іншых млекакормячых падобны на шкілет паўзуноў. Ён складаецца з тых жа аддзелаў: чэрапа, пазваночніка, плечавога і тазавага паясоў і шкілета пярэдніх і задніх канечнасцей (мал. 190).

Асаблівасцю ***чэрапа*** з'яўляецца павелічэнне аб'ёму мазгавога аддзела і змяншэнне ў ім колькасці касцей.

У шыйным аддзеле ***пазваночніка*** заўсёды 7 пазванкоў. Так, кароткая шыя мышы і доўгая шыя жырафа складаюцца з аднолькавай колькасці пазванкоў, розных па памеры. Грудныя пазванкі (звычайна іх 12—15) разам з рэбрамі і грудзінай утвараюць грудную клетку. У паяснічным аддзеле 2—9 рухома сучлененых паміж сабой пазванкоў. У гэтым аддзеле тулава можа згінацца і разгінацца.





Мал. 191. Мышцы сабакі

Пазванкі крыжавога аддзела (3-4) зрасліся, да іх прыраслі тазавыя косці. Хваставых пазванкоў ад 3 да 49, што і вызначае даўжыню хваста.

Плечавы пояс млекакормячых складаецца з дзвюх парных касцей — лапатак і ключыц. Ключыцы развіты ў большасці млекакормячых, але адсутнічаюць у воўчых (напрыклад, у *сабакі*) і капытных, ногі якіх перамяшчаюцца толькі ўздоўж падоўжнай восі цела.

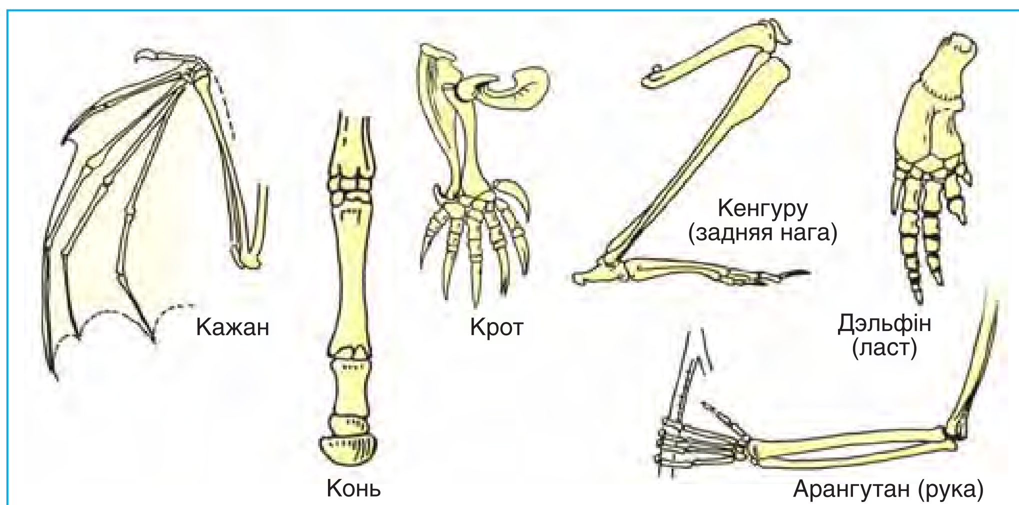
Пояс задніх канечнасцей — ***таз*** — утвораны парнымі тазавымі касцямі.

Канечнасці сабакі пяціпальцыя, як і ў большасці наземных пазваночных жывёл. Косці вызначаюцца адносна невялікай масай і высокай трываласцю.

Мускулатура млекакормячых моцна дыферэнцыравана (мал. 191). Асабліва добра развіты мышцы спіны, канечнасцей і іх паясоў, а таксама ніжняй сківіцы. Дзякуючы добра развітай падскурнай мускулатуры можа змяняцца становішча валасянога покрыва, забяспечваецца ***міміка*** твару, асабліва ў драпежнікаў і малпаў.

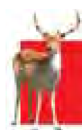


Апорна-рухальная сістэма млекакормячых дазваляе ажыццяўляць разнастайныя віды руху — хадзьбу, бег, лажанне, скачкі, палёт, плаванне, што адбіваецца на будове канечнасцей (мал. 192). Так, у найбольш хутка бегаючых жывёл колькасць пальцаў скарочана: у *пар-*



Мал. 192. Разнастайнасць канечнасцей млекакормячых

накапытных развіты два пальцы (трэці і чацвёрты), а ў *няпарнакапытных* — адзін (трэці). У жывёл, якія вядуць падземны спосаб жыцця (*краты*), кісць павялічана і мае своеасаблівую будову. Жывёлы, здольныя да палёту (*кажаны*), маюць падоўжныя фалангі пальцаў і скурыстыя перапонкі паміж імі.



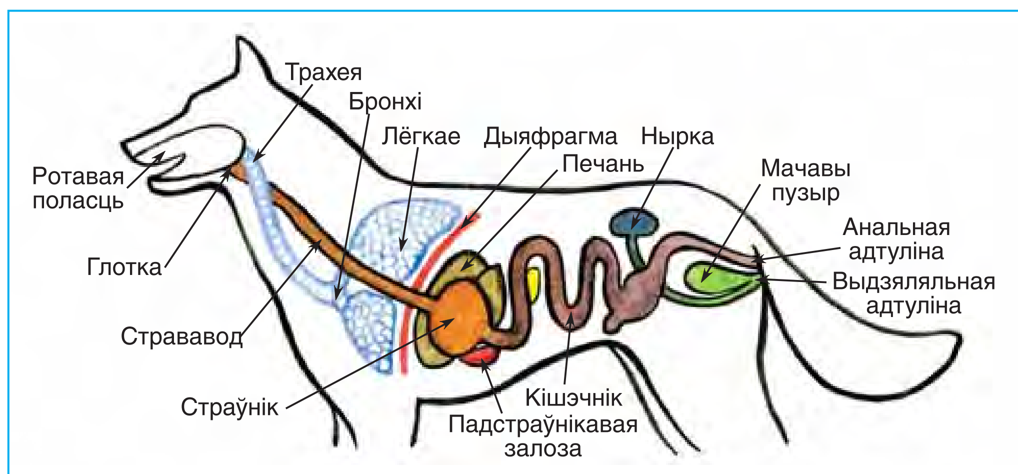


1. Якія вызначальныя асаблівасці знешняй будовы характэрны для млекакормячых? **2.** У чым выражаецца падабенства і адрозненне ў будове покрываў цела млекакормячых, птушак і паўзуноў? **3.** Якія скурныя залозы ёсць у млекакормячых? Якая іх роля? **4.** У чым падабенства і адрозненне ў будове шкілета млекакормячых і паўзуноў? **5.** У каго і чаму лепш развіты вібрысы: у сабакі, кошкі або пацука? **6.** У адных млекакормячых добра развіты як восць, так і падшэрстак, у другіх — пераважае восць або падшэрстак. З чым звязаны адрозненні поўсцевага покрыва цела млекакормячых?

§ 48. Стрававальная, дыхальная і крывяносная сістэмы млекакормячых

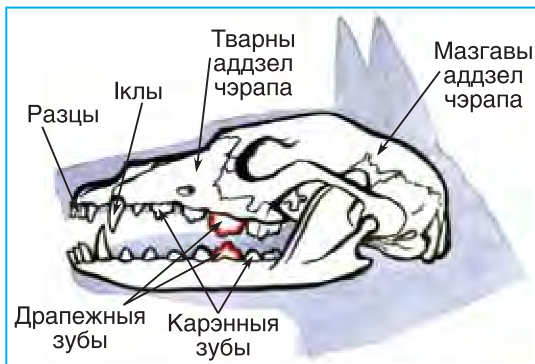
Поласць цела сабакі, як і ўсіх іншых млекакормячых, раздзелена плоскай мышачнай перагародкай — дыяфрагмай (мал. 193) — на грудную і брушную часткі. У грудной поласці размешчаны сэрца, трахея, стрававод, а ў брушной — усе астатнія ўнутраныя органы.

Кармленне і органы стрававання. Сабака — драпежнік. Ежу ён схоплівае зубамі, якія мацуюцца ў лунках сківічных касцей. Смак ежы вызначаецца смакавымі сасочкамі паверхні языка. Па форме і прызначэнні зубы падзяляюцца на раз-



Мал. 193. Унутраная будова сабакі





Мал. 194. Чэрап і зубы сабакі

цы, ікл ы і карэнныя (мал. 194). Зуб утвораны касцявой тканкай і пакрыты трывалай *эмаллю*.



Колькасць і форма зубоў у млекакормячых розныя і залежаць ад спосабу здабывання і віду ежы. Так, у прадстаўнікоў атрада Драпежныя моцна развіты іклы, якімі яны схопліваюць і забіваюць ахвяру, а карэнныя зубы маюць бугры з рэжучымі краямі. У грызуноў больш развіты разцы, адсутнічаюць іклы, а карэнныя зубы маюць пляскатую жавальную паверхню з валікамі з эмалі.

У большасці відаў млекакормячых адбываецца змена малочных зубоў на пастаянныя.

Ротавая адтуліна акружана мясістымі губамі, што ўласціва толькі млекакормячым, дзіцяняты якіх смокчуць мацярынскае малако.



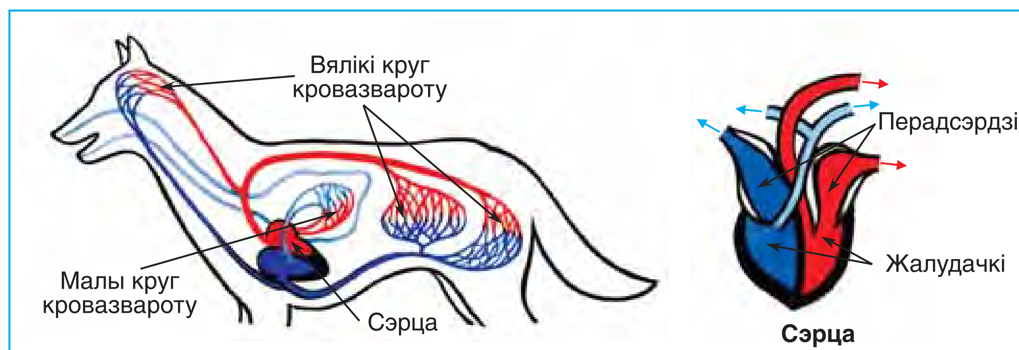
Млекакормячыя выкарыстоўваюць у ежу разнастайныя віды раслінных і жывёльных кармоў. Так, вегетатыўнымі часткамі дрэвавых, куставых і травяністых раслін кормяцца *сланы, бабры, жырафы* і інш. Насенне і плады паядаюць *мышы, вавёркі, дзікі*. *Вусатыя кіты* адфільтроўваюць з вады дробных беспазваночных (ракападобных, малюскаў). *Дэльфіны* кормяцца рыбай. Буйной жывой здабычай кормяцца жывёлы атрада Драпежныя, праяўляючы пры паляванні спрыт і раптоўнасць нападу (*тыгр, леў, собаль, куніца*). Некаторыя драпежнікі (*ваўкі, ільвы*) палююць на буйную здабычу групамі.

У ротавую поласць адкрываюцца пратокі слінных залоз. Сліна не толькі змочвае здробненую зубамі ежу, але і часткова яе ператраўлівае.

Праз глотку і стрававод харчовая кашка паступае ў страўнік, у сценках якога размешчаны шматлікія залозы, што выдзяляюць стрававальны сок (гл. мал. 193).

Кішэчнік падзяляецца на тонкі і тоўсты аддзелы. У тонкім аддзеле кішэчніка ежа поўнасцю расшчапляецца пад дзеяннем стрававальных сокаў кішэчніка, падстраўнікавай залозы і печані. На мяжы тонкага і тоўстага аддзелаў кішэчніка ў жывёл, якія кормяцца раслiннай ежай, развіта сляпая кішка — начальны ўчастак тоўстага аддзела кішэчніка. У яе поласці, заселенай сімбіятычнымі бактэрыямі, адбываецца ператраўліванне клятчаткі — сценак раслінных клетак. Неператраўленыя рэшткі паступаюць у тоўсты аддзел кішэчніка, дзе абязводжваюцца і затым праз анальную адтуліну выводзяцца вонкі.

Дыхальная сістэма. У млекакормячых, як і ва ўсіх наземных пазваночных, развіты паветраносныя шляхі: насавая поласць, хааны, насаглотка, гартань, трахея, бронхі. Усе млекакормячыя дыхаюць лёгкімі (гл. мал. 193).





Мал. 195. Крывяносная сістэма і сэрца сабакі



Дыхальная паверхня лёгкіх утворана шматлікімі эпітэліяльнымі лёгачнымі пузыркамі — альвеоламі, аплеценымі густой сеткай крывяносных капіляраў. Агульная паверхня альвеол лёгкіх у 50—100 разоў большая за паверхню цела, што дазваляе звярам хутка і эфектыўна ажыццяўляць газаабмен.

Удых і выдых адбываюцца за кошт скарачэнняў і расслабленняў міжрэберных мышцаў і дыяфрагмы, якія выклікаюць павелічэнне або змяншэнне аб'ёму грудной клеткі.

З дыханнем звязана і ўзнаўленне гукаў. У гартані млекакормячых ёсць галасавыя звязкі. Выдыхаемае з лёгкіх паветра выклікае іх ваганні, дзякуючы якім жывёлы ўтвараюць гукі, уласцівыя кожнаму віду. Гэтымі гукамі яны паведамляюць адзін аднаму аб пагрозе небяспекі, месцазнаходжанні і інш.

Крывяносная сістэма. Сэрца сабакі, як і птушак, складаецца з чатырох камер: двух перадсэрдзяў і двух жалудачкаў (мал. 195). Рух крыві ажыццяўляецца па двух кругах кровазвароту: вялікім і малым. Усе органы і тканкі забяспечваюцца чыстай артэрыяльнай кроўю, што павышае інтэнсіўнасць працэсаў жыццядзейнасці. Утвараецца шмат цяпла, якое захоўваецца дзякуючы поўсцеваму покрыву і падскурнай тлушчавай клятчатцы. Таму млекакормячыя, як і птушкі, з'яўляюцца ***цеплакроўнымі*** жывёламі. Вось чаму яны засялілі ўсе кліматычныя зоны планеты, уключаючы Арктыку і ўзбярэжжа Антарктыкі.



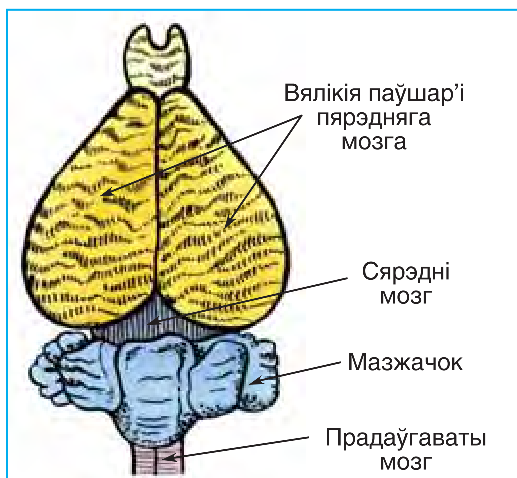
1. Якія вызначальныя асаблівасці будовы стрававальнай сістэмы млекакормячых? **2.** Якія перавагі ў дыханні маюць альвеалярныя лёгкія млекакормячых у параўнанні з лёгкімі паўзуноў? **3.** Якія сістэмы органаў млекакормячых забяспечваюць высокі ўзровень працэсаў жыццядзейнасці і цеплакроўнасць?



§ 49. Выдзяляльная і нервовая сістэмы. Размнажэнне і развіццё млекакормячых

Выдзяляльная сістэма. У млекакормячых гэтак жа, як ў паўзуноў і птушак, развіты парныя тазавыя ныркі (гл. мал. 193). Мача, якая ў іх утвараецца, па мачаточніках адцякае ў мачавы пузыр, дзе назапашваецца, а затым па мочаспускальным канале выводзіцца вонкі.

Нервовая сістэма млекакормячых, як і іншых пазваночных, складаецца з галаўнога і спіннога мозга і нерваў, якія ад іх адыходзяць. Галаўны мозг моцна развіты і па масе ў 3—15 разоў большы за спінны мозг, у той час як у паўзуноў гэтыя масы прыблізна аднолькавыя. З пяці аддзелаў, уласцівых галаўному мозгу пазваночных жывёл, асабліва вялікія памеры пярэдняга мозга і мазжачка (мал. 196). Развіццё пярэдняга мозга адбылося за кошт разрастання кары вялікіх паўшар'яў. У ёй утварыліся барозны, якія павялічваюць паверхню кары. Таму ўмоўныя рэфлексы ў млекакормячых выпрацоўваюцца хутчэй, чым у іншых хордавых жывёл. Роля ўмоўных рэфлексаў у жыцці млекакормячых рэзка ўзрасла ў параўнанні з прыроджанымі рэфлексамі і інстынктыўнай формай паводзін больш нізкаарганізаваных жывёл. Звяры хутка прыстасоўваюцца да жыцця ў зменлівых умовах асяроддзя, што павышае іх выжывальнасць.



Мал. 196. Галаўны мозг сабакі



Толькі млекакормячым уласцівы гульні маладых жывёл, у працэсе якіх яны набываюць спрыт, рухавасць, вучацца прыёмам нападу і абароны. Жыццё ў сям'і, статку адыгрывае важную ролю, спрыяючы выпрацоўцы разнастайных формаў паводзін.

Органы пачуццяў у млекакормячых добра развіты, асабліва зрок і нюх. Найбольшая вастрыня ***зроку*** ўласціва жывёлам адкрытых прастораў (*антылопы*), найменшая — жывёлам з падземным спосабам жыцця (*краты*). Колеравы зрок характэрны не для ўсіх млекакормячых. Лепш за ўсіх ён развіты ў прыматаў.

Большасць млекакормячых мае тонкі ***нюх***, дзякуючы якому яны па паху адшукваюць асобін свайго віду, знаходзяць ежу, распазнаюць на адлегласці ворага або ахвяру.



Слых у млекакормячых вельмі тонкі за кошт развіцця рухомай вушной ракавіны, якая збірае гукавыя ваганні, а таксама наяўнасці ў сярэднім вуху трох слыхавых костачак (малаточка, кавадлачкі і стрэмечка), што ўзмацняюць гукавыя ваганні.



Мал. 197. Зародак млекакормячага ў матцы

Размнажэнне і развіццё млекакормячых. Органы размнажэння самак прадстаўлены парнымі яечнікамі, якія ляжаць у поласці цела. З іх дробныя яйцаклеткі (да 0,2 мм) паступаюць у яйцаводы. Левы і правы яйцаводы адкрываюцца ў поласць мускулістага мешкападобнага органа — ***матку***. Апладненне адбываецца ў яйцаводзе. На шляху з яйцавода ў матку з аплодненай яйцаклеткі пачынае развівацца зародак, які прымацоўваецца да сценкі маткі (мал. 197).

Вакол зародка, які развіваецца, утвараецца каляплодны мяшок. Вадкасць, якая ў ім змяшчаецца, ахоўвае зародак ад сціскання, страсенняў і ўдараў. З дапамогай доўгага канацціка — пупавіны — зародак звязаны з плацэнтай (дзіцячым месцам), а праз яе — з арганізмам маці. У плацэнце сценкі крывяносных капіляраў маці і зародка цесна судакранаюцца адна з адной. Праз іх ад маці ў зародак паступае кісларод і пажыўныя рэчывы, а ад зародка ў арганізм маці — вуглякіслы газ і прадукты жыццядзейнасці.

На ранніх стадыях развіцця ў зародка ёсць хорда, уласцівая ўсім хордавым жывёлам. Зародак развіваецца і павялічваецца ў памерах.



Працягласць унутрыўлоннага развіцця — ***цяжарнасць*** — розная ў розных відаў млекакормячых. Так, у *хамяка* яна роўная 11—13 суткам, у *сабакі* — 2 месяцам, у *каровы* — 9 месяцам, у *кітоў* — 11 месяцам, а ў *слана* працягваецца амаль 2 гады.

Колькасць дзіцянят у памёце вагаецца ад аднаго ў буйных млекакормячых да 12—15 — у дробных. Рэкорд пладавітасці належыць *шэраму пацуку*, самка якога нараджае да 22 пацучанят.

Невялікая група млекакормячых не мае плацэнты і размнажаецца шляхам адкладвання яец (*качканос, яхідна*, гл. с. 187).

Пасля заканчэння тэрміна цяжарнасці надыходзяць ***роды***, пры якіх скарачэнне мышачных сценак маткі выштурхвае плод вонкі. Аддзеленае ад пупавіны народжанае дзіцяня робіць першы самастойны ўдых, яго лёгкія распраўляюцца, і яно пачынае дыхаць самастойна.




Аленяня


Мышаняты


Ваверчаня

Мал. 198. Нованароджаныя млекакормячыя

Выкормліванне дзіцянят малаком — характэрная асаблівасць усіх млекакормячых. Малочныя залозы размешчаны на грудзях або на брусе. Іх пратокі адкрываюцца вонкі невялікімі адтулінамі на сасках. Колькасць саскоў у розных відаў млекакормячых адрозніваецца і знаходзіцца ў залежнасці ад колькасці магчымых дзіцянят. Так, самка сабакі, якая нараджае 3—10 шчанят, мае 3-4 пары саскоў.

Малако ўтрымлівае ўсе неабходныя для росту і развіцця дзіцянят рэчывы: бялкі, тлушчы, вугляводы, вітаміны, солі і ваду. Пасля заканчэння перыяду малочнага выкармлівання маладняк пераходзіць на харчаванне ўласцівымі яму кармамі.



Клопат аб патомстве. Дзіцяняты большасці буйных раслінаедных капытных (*казуль, аленяў, ласёў*) нараджаюцца поўнасцю сфарміраванымі, здольнымі адразу пасля нараджэння рухацца за бацькамі (мал. 198). Іншыя млекакормячыя, напрыклад *сабакі*, большасць *грызуноў*, нараджаюць бездапаможных, сляпых, голых дзіцянят, якія патрабуюць вялікага клопату з боку бацькоў. Самка ці абое бацькоў загадзя будуюць для будучых патомкаў гняздо або логава. У ім нованароджаныя абаграваюцца цяплом маці, якая клапоціцца аб іх, утрымлівае ў чысціні. Бацькі абараняюць патомства ад небяспекі, перадаюць ім вопыт здабывання ежы і іншыя навыкі. Часцей за ўсё выхоўвае патомства самка. Пары ўтвараюцца, як правіла, толькі на перыяд размнажэння і рэдка на некалькі гадоў, як у *малпаў* і *ваўкоў*.



1. Якія найбольш істотныя асаблівасці будовы галаўнога мозга ўласцівы млекакормячым? **2.** Якія органы пачуццяў найлепшым чынам развіты ў млекакормячых? З чым гэта звязана? **3.** Назавіце асаблівасці будовы палавой сістэмы самак млекакормячых. **4.** Раскажыце, як у млекакормячых праяўляецца клопат аб патомстве. **5.** Якую перавагу дае млекакормячым выкормліванне дзіцянят малаком? **6.** Чым растлумачыць адносна невялікую пладавітасць млекакормячых у параўнанні з рыбамі? Земнаводнымі? Паўзунамі?

§ 50. Паходжанне млекакормячых. Падкласы Першазвяры і Сапраўдныя звяры. Атрады Сумчатыя, Насякомаедныя, Рукакрылыя



Паходжанне млекакормячых. Многія рысы будовы млекакормячых збліжаюць іх з паўзунамі: наяўнасць рагавога покрыва, тазавых нырак, унутранае апладненне, развіццё зародка ў воднай абалонцы. Некаторыя прымітыўныя млекакормячыя размнажаюцца, адкладваючы яйцы, як паўзуны. Усё гэта дае падставу меркаваць, што продкамі млекакормячых маглі быць старажытныя паўзуны.

Гэта меркаванне пацвердзілася палеанталагічнымі знаходкамі шкілетаў звераразубых яшчараў, якія мелі дыферэнцыраваныя, размешчаныя ў лунках сківічных касцей зубы, і канечнасці пад тулавам. Адна з груп такіх звераразубых яшчараў дала пачатак млекакормячым.

Клас Млекакормячыя падзяляецца на два падкласы: Першазвяры, або Яйцакладучыя, і Сапраўдныя звяры, або Жывародзячыя.

Падклас Першазвяры — гэта найбольш прымітыўная і старажытная група сучасных млекакормячых. У адрозненне ад астатніх прадстаўнікоў класа яны размнажаюцца, адкладваючы яйцы. Дзіцяняты выкормліваюцца малаком, якое яны злізваюць языком з залозістых участкаў скуры або з поўсці маці, паколькі малочныя залозы першазвяроў не маюць саскоў. Таму ў іх адсутнічаюць і губы. Як і ў паўзуноў, у першазвяроў у складзе плечавога пояса ёсць каракоіды. Развіта клаака. Тэмпература іх цела нізкая і непастаянная (26—35 °C).

Першазвяры распаўсюджаны галоўным чынам у Аўстраліі і на прылеглых да яе астравах. *Качканос* вядзе напаўводны спосаб жыцця (мал. 199). Яго цела пакрыта густой поўсцю, якая амаль не намакае ў вадзе. Пальцы ног злучаны пла-



Качканос



Яхідна

Мал. 199. Першазвяры



вальнай перапонкай, хвост пляскаты. Пры дапамозе шырокай дзюбы з рагавымі пласцінкамі, качканос, здабываючы беспазваночных жывёл, працэджвае ўскаламучаную ваду, як качка (адсюль яго назва).

Яхідна — наземнае рыючае млекакормячае (гл. мал. 199). Пальцы яе кісці і ступні ўзброены доўгімі моцнымі кіпцюрамі. Цела пакрыта цвёрдым валасяным покрывам і вострымі іголкамі. Жыве ў норах, корміцца насякомымі, дастаючы іх адусюль доўгім клейкім языком.

Падклас Сапраўдныя звяры ўключае многа атрадаў. Пазнаёмімся толькі з некаторымі з іх.

Атрад Сумчатыя. Жывёлы гэтай групы не маюць плацэнты або яна развіта слаба. Таму пасля кароткага тэрміну цяжарнасці дзіцяняты нараджаюцца маленькімі (1,5—3 см) і слабаразвітымі. Доўгі час (6—8 месяцаў) яны выношваюцца ў вывадкавай сумцы на брусе самкі, прымацаваўшыся да саска.

Распаўсюджаны сумчатыя галоўным чынам у Аўстраліі. Прадстаўнікамі атрада з'яўляюцца *сумчаты мядзведзь* (*каала*), *кенгуру* (мал. 200), *сумчаты воўк, сумчатая вавёрка* і інш.

Самай буйной сумчатай жывёлай з'яўляецца *гіганцкі кенгуру*, які дасягае вышыні 2 м. Перамяшчаецца ён вялікімі скачкамі за кошт моцных задніх ног са скорасцю да 60 км/г. Магутны хвост служыць балансірам пры скачках і апорай у час адпачынку. Корміцца раслiннай ежай.

Атрад Насякомаедныя аб'ядноўвае найбольш прымітыўных плацэнтарных звяроў. Іх мозг малы, кара паўшар'яў гладкая, без звілін, у большасці відаў зубы слаба дыферэнцыраваны. Морда выцягнута ў доўгі рухомы хабаток. Памеры цела сярэднія і дробныя. Кормяцца насякомымі і іх лічынкамі. Прадстаўнікі — *краты,*



Каала з дзіцянём



Кенгуру

Мал. 200. Сумчатыя





Мал. 201. Насякомаедныя

землярыйкі, вожыкі, хахулі (мал. 201). Распаўсюджаны ўсюды, акрамя Аўстраліі і Паўночнай Амерыкі.

Землярыйкі — самыя маленькія млекакормячыя. Найбольш шырока распаўсюджана ў лясах і на лугах умеранага пояса *звычайная буразубка*. Яе невялікае, даўжынёй 7—10 см цела пакрыта цёмна-бурым футрам. Нягледзячы на кароткія ногі, яна хутка бегае. Вызначаецца вялікай пражэрлівасцю: за суткі з'ядае корму ў 1,5—2 разы больш за масу ўласнага цела. Не знайшоўшы ежы на працягу сутак, гіне. Актыўная круглы год.

Звычайны крот — насельнік глебы лясной і лесастэпавай зон. Сустракаецца на лугах, палях, узлесках, у садах і на агародах. Яго прысутнасць выдаюць выкіды зямлі з падземных галерэй — к р а т а в і н ы. Пярэднія канечнасці крата накіраваны ў бакі, а кароткія плячо і перадплечча схаваны ў тулаве. Моцна развітыя лапатападобныя кісці разграбаюць зямлю, дзякуючы чаму крот хутка перамяшчаецца ў глебе. Цела крата моцнае, цыліндрычнай формы. Поўсцевае покрыва не мае напрамку. Галава без вушных ракавін сядзіць на кароткай шыі. Маленькія недаразвітыя вочы схаваны ў поўсці. Моцна развіты нюх.

Звычайнага вожыка часта можна сустрэць у нашых лясах. Спіна вожыка пакрыта іголкамі — відазмененымі восцевымі валасамі. Пры небяспецы вожык скручваецца ў клубок, выстаўляючы іголкі ва ўсе бакі. Размнажаюцца вожыкі з другога года жыцця. У сярэдзіне лета вожычыха ў густым хмызняку робіць логава, у якім нараджае 3—6 голых дзіцянят. Іголкі ў іх з'яўляюцца толькі праз некалькі дзён. Зімой вожыкі ўпадаюць у глыбокую спячку ў загадзя падрыхтаваным гняздзе. У час спячкі ў іх рэзка зніжаецца тэмпература цела і запавольваецца дыханне. З надыходам вясны вожыкі прачынаюцца і актыўна шукаюць ежу.





Мал. 202. Рукакрылыя

Атрад Рукакрылыя аб'ядноўвае лятаючых млекакормячых, распаўсюджаных усюды, акрамя Арктыкі і Антарктыды. Лятальнымі паверхнямі ў іх з'яўляюцца скурыстыя перапонкі, нацягнутыя паміж пальцамі пярэдніх канечнасцей і бакамі цела, а таксама заднімі канечнасцямі і хвастом (мал. 202). Як і ў птушак, у рукакрылых на грудзіне ёсць кіль, да якога прымацаваны моцныя грудныя мышцы, што прыводзяць у рух крылы. Вядуць прыцемкавы або начны спосаб жыцця, арыентуючыся ў паветранай прасторы з дапамогай эхалакацыі. У асноўным прыносяць карысць, паядаючы шкодных насякомых.

На тэрыторыі Беларусі жывуць *вушан, рыжая вячэрніца, начніцы*, некалькі відаў *кажаноў*. Днём яны спяць, учапіўшыся заднімі нагамі і звесіўшыся ўніз галавой на гарышчах, у дуплах дрэў і іншых зацішных месцах, утвараючы часам велізарныя скопішчы. Самка нараджае часцей за ўсё адно голае і сляпое дзіцяня. Яно трымаецца за поўсць маці ўчэпістымі кіпцюрыкамі, не пакідаючы яе і ў час начнога палявання.

Некаторыя віды кажаноў на зіму ўпадаюць у глыбокую спячку, другія (*вячэрніцы*) адвандроўваюць у больш паўднёвыя раёны.

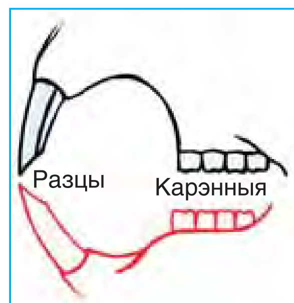
У трапічнай частцы Паўднёвай Амерыкі жывуць кровасысучыя рукакрылыя — *вампіры*. У начны час яны вострымі, як лязо, разцамі зрэзваюць кавалачкі скуры ў спячых цеплакроўных жывёл (і чалавека) і злізваюць з ранкі кроў.



1. Якія рысы будовы збліжаюць млекакормячых з паўзунамі? **2.** Дакажыце, што першазвяры больш блізкія да паўзуноў, чым іншыя млекакормячыя. **3.** Якія прымітыўныя рысы будовы ўласцівы прадстаўнікам атрадаў Сумчатыя і Насякомаедныя? **4.** Чым тлумачыцца той факт, што землярыйкі не ўпадаюць у зімовую спячку?

§ 51. Атрад Грызуны. Атрад Драпежныя

Атрад Грызуны — самы шматлікі атрад млекакормячых (каля 2 тыс. відаў). Жывуць паўсюдна. У грызуноў адсутнічаюць іклы і моцна развіты разцы (мал. 203). Разцы, а ў многіх і карэнныя зубы, не маюць каранёў і растуць усё жыццё. Толькі пярэдні бок разцоў пакрыты эмаллю, таму больш сточваецца іх задні бок і разцы пастаянна застаюцца вострымі. Паміж разцамі і карэннымі зубамі знаходзіцца шырокі прамежак, дзе няма зубоў. Кормяцца грызуны ў асноўным раслінным кормам.

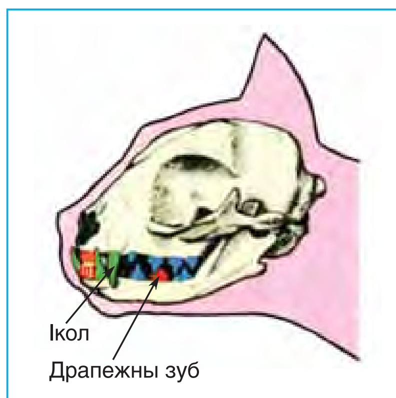


Мал. 203. Зубы грызуноў

Да атрада належаць палёўкі, пацукі, вавёркі, суслікі, суркі, бабры, хамякі, марскія свінкі, лемінгі (мал. 204). Некаторыя грызуны маюць прамысловае значэнне з-за іх каштоўнага футра: *вавёрка, андатра, бабёр,*

Мал. 204. Грызуны





Мал. 205. Зубы драпежнікаў

нутрыя і інш. Многія віды грызуноў (мышы, палёўкі, пацукі і інш.) з'яўляюцца шкоднікамі сельскагаспадарчых культур і пераносчыкамі ўзбуджальнікаў шэрагу небяспечных захворванняў чалавека і свойскіх жывёл (чумы, туляэміі, зваротнага тыфу, клешчавога энцэфаліту і інш.). Высокая пладавітасць (звыш 5—10 дзіцянят у памёце), хуткае дасягненне палавой спеласці, размнажэнне некалькі разоў на працягу года падтрымліваюць высокую колькасць грызуноў. Таму ў найбольш спрыяльныя па кліматычных ўмовах гады іх колькасць рэзка ўзрастае. Такія ўспышкі масавага размнажэння грызуноў раней называлі «мышынымі напасцямі».

Атрад Драпежныя ўключае жывёл, якія адыгрываюць важную ролю ў прыродзе. Асноўнай асаблівасцю драпежнікаў з'яўляецца кармленне жывой здабычай, таму для іх характэрна своеасаблівая будова зубоў. Разцы драпежнікаў малыя, ікл ы заўсёды моцна развіты, карэнныя бугрыстыя зубы з вострымі рэжучымі краямі называюцца драпежнымі (мал. 205). Ікламі драпежнікі забіваюць ахвяру, а карэннымі зубамі перагрызаюць сухажыллі і пераломваюць косці. Ключыцы адсутнічаюць. Кара вялікіх паўшар'яў добра развіта, мае звіліны і барозны.

Атрад Драпежныя аб'ядноўвае некалькі сямействаў. Разгледзім некаторыя з іх.

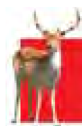
Да ***сямейства Воўчыя*** належаць *ваўкі, шакалы, сабакі, пясцы, лісіцы* і інш. (мал. 206). Гэта буйныя і сярэднія па памерах жывёлы з выцягнутай мордай, востраканцовымі вушнымі ракавінамі, доўгімі канечнасцямі і пушыстым хвастом. Ахвяр яны знаходзяць па паху і слядах, доўга праследуюць.

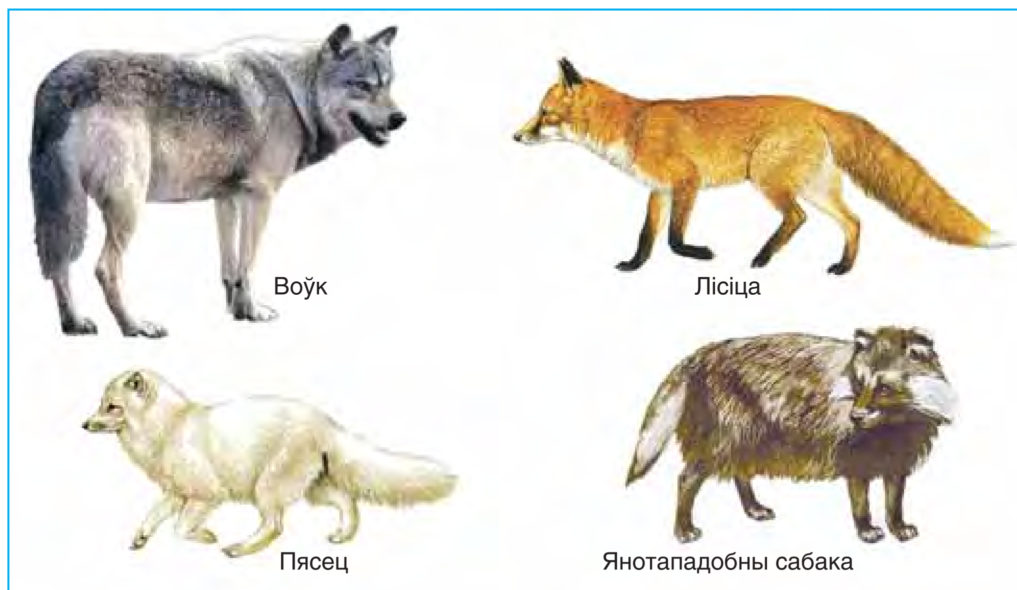
Воўк — адзін з самых буйных драпежнікаў на тэрыторыі Беларусі. Яго маса дасягае 50 кг. Гэта спрытны і моцны звер, здольны нападаць на буйных ахвяр. Пры паляванні на капытных ваўкі аб'ядноўваюцца ў зграі з 5—12 асобін. Кожная зграя мае свой участак, у межах якога яна перамяшчаецца і палюе.

Вясной ваўчыца прыносіць 4 — 6 сляпых і бездапаможных ваўчанят. Восенню падрослыя ваўчаняты пачынаюць разам з бацькамі выходзіць на паляванне, а зімой усе ваўкі збіраюцца ў зграі і вядуць бадзяжны спосаб жыцця ў межах сваёй тэрыторыі.

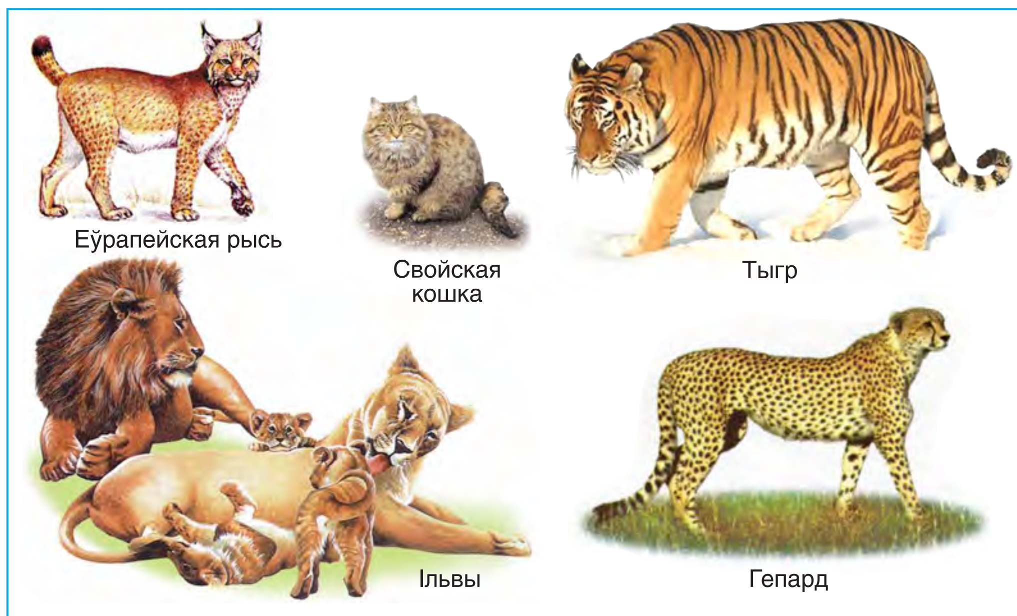
Пры вялікай колькасці ваўкі наносяць шкоду, нападаючы на свойскую жывёлу. Колькасць ваўкоў як буйных драпежнікаў рэгулюецца чалавекам.

Да ***сямейства Кацiныя*** належаць буйныя і сярэднія па памерах жывёлы, якія з'яўляюцца падпільноўваючымі драпежнікамі (мал. 207). Цела ў іх стройнае, гнуткае, з акруглай галавой. Кацiныя валодаюць добра развітым слыхам і зрокам.





Мал. 206. Воўчыя



Мал. 207. Кацiныя




Ласка


Куніца


Тхор

Мал. 208. Куніцавыя

Знаходзячыся ў засадзе, яны непрыметна падкрадваюцца да здабычы і, зрабіўшы кароткі кідок, хапаюць яе. Бясшумна падкрадвацца ім дазваляюць развітыя на ніжнім баку пальцаў падушачкі і ўцяжныя кіпцюры, якія пры хадзьбе не стукаюць і не тупяцца. Да кацiных адносяцца *тыгр, леў, гепард, дзікія* і *свойскія кошкі*. У лясах Беларусі сустракаецца адзіны прадстаўнік кацiных — *еўрапейская рысь*, якая занесена ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь.

Да ***сямейства Куніцавыя*** належаць сярэднія і дробныя па велічыні звяры з гнуткім падоўжаным целам і кароткімі нагамі: *ласкі, куніцы, собалі, тхары, гарнастаі, выдры* (мал. 208). Гэта актыўныя драпежнікі, якія жывуць у лясах і вадаёмах і палююць, як правіла, у прыцемкавы і начны час. Аб’ектамі іх палявання з’яўляюцца мышападобныя грызуны, яйцы і птушаняты.

Да ***сямейства Мядзведжыя*** адносяцца буйныя, масіўныя жывёлы з вялікай галавой і кароткім хвастом. З мядзведжых у Беларусі сустракаецца *буры мядзведзь*, які ахоўваецца і занесены ў Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь. *Белы мядзведзь* — тыповы прадстаўнік арктычнай фаўны (мал. 209).

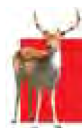

Буры мядзведзь


Белы мядзведзь

Мал. 209. Мядзведжыя



1. Якія асаблівасці будовы зубной сістэмы грызуноў? Драпежнікаў? **2.** Чым можна растлумачыць вялікую ролю грызуноў у прыродзе? **3.** Чым адрозніваюцца паляўнічыя паводзіны драпежных звяроў розных сямействаў? **4.** Якая роля драпежных млекакормячых у прыродзе? **5.** Чаму суслікі ўпадаюць у зімовую спячку, а вавёркі не?



§ 52. Атрады Парнакапытныя, Няпарнакапытныя, Ластаногія, Кітападобныя, Прыматы

Атрад Парнакапытныя ўключае каля 150 відаў жывёл. Да іх адносяцца млекакормячыя з аднолькава моцна развітымі трэцім і чацвёртым пальцамі, у большасці пакрытымі рагавымі капытамі. Першы палец адсутнічае, другі і пяты развіты слаба або адсутнічаюць.

Адрозніваюць ***жвачных*** (*алені, жырафы, быкі, вярблюды*) і ***няжвачных*** (*бегемоты, свінні*) парнакапытных (мал. 210, 211).

Лось

Вярблюд

Паўночны алень

Жыраф

Зубр

Мал. 210. Жвачныя парнакапытныя

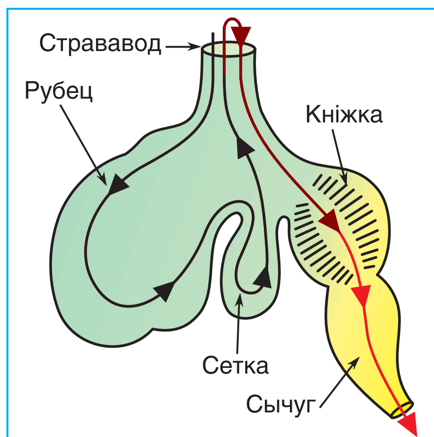




Мал. 211. Няжвачныя парнакапытныя

Зубны апарат парнакапытных складаецца з разцоў (у жвачных — толькі на ніжняй сківіцы) і карэнных зубоў з шырокай жавальнай паверхняй. Іклы развіты толькі ў няжвачных.

Страўнік жвачных складаецца з чатырох аддзелаў: рубца, сеткі, кніжкі і сычуга (мал. 212). У рубец трапляе маса грубых, не здробненых зубамі раслінных кармоў, дзе яны збродждваюцца пад уплывам сімбіятычных бактэрый. З рубца ежа пераходзіць у сетку, адкуль шляхам адрыгвання зноў трапляе ў ротавую поласць для паўторнага перажоўвання. Затым змешаная са слінай паўвадкая маса праглынаецца і трапляе ў кніжку, дзе пераціраецца. Адтуль харчовая маса перамяшчаецца ў сычуг (сапраўдны страўнік), дзе апрацоўваецца кіслым страўнікавым сокам, які ператраўлівае бялковую частку корму.



Мал. 212. Страўнік жвачных

Да атрада Парнакапытныя належаць усе разводзімыя чалавекам пароды рагатай жывёлы, якія былі выведзены ад некалькіх відаў дзікіх быкоў.

Свінню чалавек прыручыў даўно. Родапачальнікам свойскіх свіней быў дзік. Усёеднасць свіней, вялікая пладавітасць і высокая хуткасць росту зрабілі выгадной іх гадоўлю. Свінаводства — адна з самых развітых і перспектыўных галін жывёлагадоўлі нашай краіны.

Атрад Няпарнакапытныя ўключае 16 відаў. Гэта пераважна буйныя жывёлы — *коні, насарогі, аслы, зебры* (мал. 213).





Мал. 213. Няпарнакапытныя

У няпарнакапытных на нагах моцна развіты адзін (трэці) палец. Ён расшыраны ў капыт — рагавое ўтварэнне.

Няпарнакапытныя маюць разцы на верхняй і ніжняй сківіцах, а таксама карэнныя зубы з шырокай складкаватай паверхняй, што дазваляе ім карміцца расліннай ежай.

Да цяперашняга часу захаваўся толькі адзін сучасны від дзікіх коней — *конь Пржавальскага*, які жыве ў заапарках і запаведніку Асканія-Нова ва Украіне.

Конь быў прыручаны намнога пазней за іншыя жывёлы. Чалавек стварыў пароды верхавых, лёгка- і цяжкавупражных коней. Кабылінае малако выкарыстоўваецца для вырабу смачнага і лекавага напітку — кумысу. У стэпах Сярэдняй Азіі да цяперашняга часу захаваўся від няпарнакапытных, блізкі да каня — *кулан*, занесены ў Чырвоную кнігу МСАП (Міжнародны саюз аховы прыроды).

Атрад Ластаногія. Прадстаўнікі гэтага атрада — *маржы, цюлені, коцікі* і інш. — большую частку жыцця праводзяць у вадзе. На сушу або лёд яны выходзяць толькі для адпачынку, размнажэння і ліնькі. Дзякуючы абцякальнай фор-





Мал. 214. Ластаногія

ме цела, пакарочаным або відазмененым у ласты канечнасцям, а таксама вялікім падскурным тлушчавым адкладанням ластаногія добра прыстасаваны да жыцця ў водным асяроддзі (мал. 214). Кормяцца ў асноўным рыбай.

Ластаногія дыхаюць атмасферным паветрам, перыядычна (прыкладна праз кожныя 10—15 мін) паднімаючыся да паверхні вады.

Жывёлы **атрада Кітападобныя** — выключна водныя млекакормячыя з рыбападобнай формай цела і гарызантальна размешчаным хваставым плаўнікам (мал. 215). Пярэднія канечнасці ў іх пертвораны ў ласты, заднія адсутнічаюць. Кітападобныя не маюць поўсцевага покрыва і вушных ракавін. Ноздры перамешчаны на цемя. Для змены паветра ў лёгкіх яны паднімаюцца да паверхні вады. Падскурны слой тлушчу вялікі, часам дасягае 50 см, таму ўдзельная маса буйных

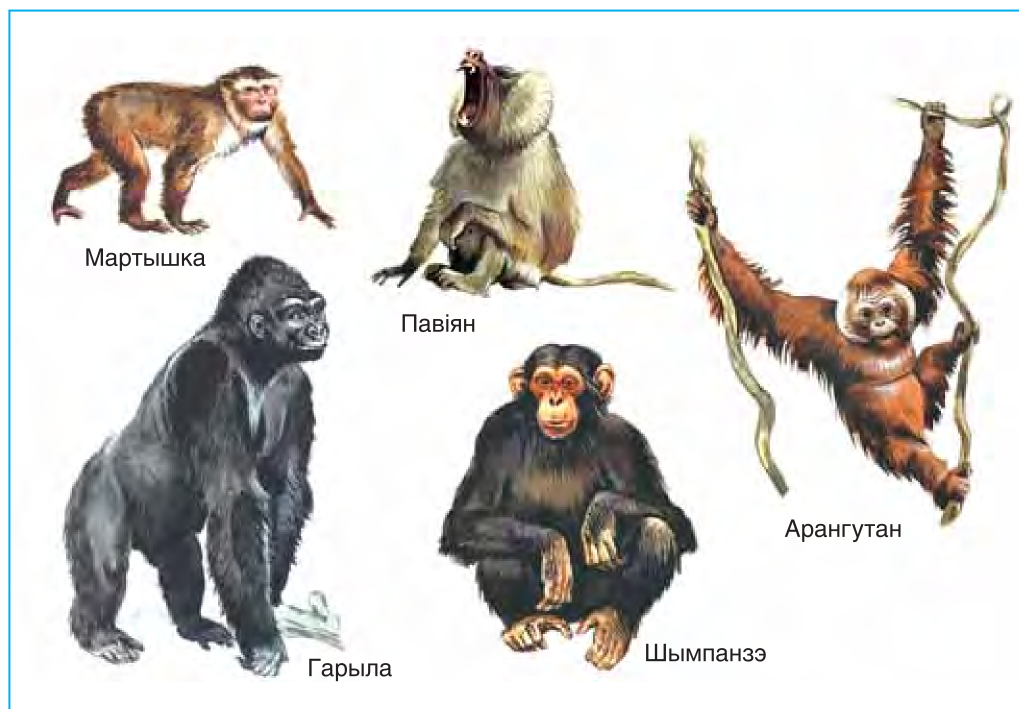


Мал. 215. Кітападобныя

кітападобных прыкладна такая ж, як і марской вады. ***Зубатыя кіты*** (*дэльфіны, кашалоты*) маюць многа зубоў аднолькавай будовы. Кормяцца рыбай. У ***бяззубых вусатых кітоў*** (*сіні кіт*) развіты цадзільны апарат у выглядзе рагавых пласцін, якія размешчаны па баках паднябення і звешваюцца ў ротавую поласць (кітовы вус). Захопліваючы ротам ваду, яны праз фільтр адцэджваюць планктон. Кожныя суткі сіні кіт паядае прыкладна 4-5 т ежы.

Атрад Прыматы ўключае больш за 200 відаў найбольш высокаразвітых жывёл, да якіх адносяцца малпы, у тым ліку чалавекападобныя (мал. 216). Іх галаўны мозг адносна вялікі, кара паўшар'яў пярэдняга мозга мае шматлікія звіліны.

Большасць прыматаў сустракаецца ў трапічных і субтрапічных лясах. У адрозненне ад іншых жывёл, якія жывуць на дрэвах, у вышэйшых прыматаў няма кіпцюроў. Яны ўтрымліваюцца на галінах з дапамогай пяці доўгіх, добра развітых пальцаў. Прычым вялікі палец супрацьпастаўлены астатнім. Гэта дазваляе прыматам моцна абхопліваць галіну, браць пальцамі дробныя прадметы. Замест кіпцюроў у іх развіты плоскія ногці. Канечнасці вельмі рухомыя. З іх дапамогай мал-



Мал. 216. Прыматы



пы спрытна перамяшчаюцца па дрэвах, па зямлі, схопліваюць ежу, чысцяцца. У шэрагу відаў хапальную функцыю выконвае і хвост.

У малпаў добры слых і востры зрок. Вочы размешчаны не па баках галавы, а накіраваны ўперад. Прадметы прыматы бачаць двума вачамі (бінакулярны зрок). Гэта дае магчымасць дакладна вызначаць адлегласць да аб'екта, што важна для малпаў пры скачках з галіны на галіну.

Жывуць прыматы статкамі, сем'ямі або парамі, прычым дзіцянят, акрамя маці, даглядаюць і іншыя самкі. У малпаў дзве малочныя залозы. Дзіцяня нараджаецца відушчым, але не здольным да самастойнага перамяшчэння. Таму маці носіць дзіцяня на сабе.

Паводзіны прыматаў складаныя. Яны валодаюць кемлівасцю і добрай памяццю. У іх хутчэй, чым у іншых млекакормячых, выпрацоўваюцца ўмоўныя рэфлексы. Найбольш развітыя прыматы — прадстаўнікі чалавекападобных малпаў — *гарылы, шымпанзэ* і *арангутаны*. Яны могуць рабіць самыя простыя прылады працы і карыстацца імі. Так, з дапамогай ачышчанага ад лістоў дубчыка яны здольны даставаць насякомых і іх лічынак з вузкіх шчылін у кары. Абараняючыся, могуць выкарыстоўваць у якасці зброі камяні, камякі зямлі, галіны.

Міміка малпаў надзвычай разнастайная. Ёю яны выражаюць спалох, здзіўленне, радасць, злосць, прычым кожная асобіна тут жа рэагуе на рухі, жэсты, позы і крыкі сародзічаў.

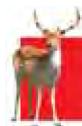
Чалавек таксама адносіцца да атрада Прыматы. Па будове ён найбольш блізкі да чалавекападобных малпаў, асабліва да шымпанзэ. У чалавека і чалавекападобных малпаў адны і тыя ж групы крыві, яны хварэюць на падобныя захворванні.

Аднак чалавек даўно выдзеліўся са свету жывёл. Вызначальнай рысай чалавека з'яўляецца свядомасць і здольнасць да абстрактнага мыслення, якія ўзніклі на аснове грамадска-працоўнай дзейнасці.



1. Якія асаблівасці будовы зубоў у парна- і няпарнакапытных жывёл? **2.** З чым звязана складаная будова страўніка ў жвачных парнакапытных жывёл? **3.** Якія асаблівасці будовы канечнасцей забяспечваюць хуткае перамяшчэнне няпарнакапытных жывёл? **4.** Дзіцяняты некаторых капытных маюць стракатую афарбоўку поўсці. Парасяты дзіка, напрыклад, — паласатыя, нованароджаныя аленяняты — плямістыя. Якое значэнне мае такая афарбоўка іх покрыва? **5.** Якія прыстасаванні да жыцця ў водным асяроддзі маюць ластаногія? Кітападобныя? **6.** Чым кормяцца кітападобныя? Як яны здабываюць ежу? **7.** Чаму прыматаў лічаць найбольш высокаарганізаванымі млекакормячымі? **8.** Якія агульныя прыметы будовы характэрны для чалавека і іншых прыматаў?

§ 53. Значэнне млекакормячых у прыродзе і жыцці чалавека



Нягледзячы на параўнальна невялікую відавую разнастайнасць, млекакормячыя адыгрываюць выключна важную ролю ў прыродных біяцэнозах. Гэта вызначаецца высокім узроўнем працэсаў іх жыццядзейнасці, а таксама вялікай рухомасцю. Млекакормячыя — важныя звёны ланцугоў і сетак харчавання згуртаванняў жывых арганізмаў. Многія млекакормячыя, якія спажываюць раслінную або жывёльную ежу, аказваюць уздзеянне на рост, развіццё і суадносіны відаў у біяцэнозах. Напрыклад, некаторыя грызуны, якія жывуць на лугах і пашах, выядаюць каштоўныя кармавыя травы, на месцы якіх вырастаюць іншыя, менш каштоўныя, пустазелле. Многія звяры, паядаючы насенне і плады, частка якіх не ператраўліваецца, садзейнічаюць распаўсюджанню гэтых раслін. Пры нарыхтоўцы вавёркай на зіму апалых жалудоў і арэхаў частка іх губляецца па дарозе і такім чынам пераносіцца на дастаткова далёкія адлегласці. Такім жа спосабам палёўкі распаўсюджваюць насенне злакаў. Рыючыя млекакормячыя (землярыйкі, краты), пракладваючы хады ў глебе, рыхляць і такім чынам абагачаюць яе кіслародам. Памёт звяроў робіць глебу больш урадлівай. Насякомаедныя млекакормячыя, асабліва краты, вожыкі, а таксама кажаны, стрымліваюць рост колькасці насякомых. Гэту ж ролю адыгрываюць драпежныя млекакормячыя, якія стабілізуюць колькасць сваіх ахвяр. Драпежнікі выконваюць санітарную функцыю, нападаючы перш за ўсё на хворых, траўміраваных, старых асобін. Гэта садзейнічае аздараўленню папуляцый.

Дзякуючы разнастайнай, але галоўным чынам харчовай дзейнасці млекакормячыя пераўтвараюць ландшафты. Так, шырокае распаўсюджанне ў апошнія гады атрымаў «бабровы ландшафт», які ўяўляе сабой па-майстэрску выкапаныя каналы і пабудаваныя плаціны, што дазваляе бабрам рэгуляваць узровень рэк, дзе яны жывуць.

Млекакормячыя адыгрываюць важную ролю ў жыцці чалавека. Асабліва вялікая роля жывёлагадоўлі — галіны гаспадаркі, якая дае харчовую прадукцыю пры развядзенні млекакормячых як сельскагаспадарчых жывёл (мал. 217). Разводзячы *кароў, авечак, свіней, трусоў*, чалавек забяспечвае сябе каштоўнымі прадуктамі харчавання — мясам, малаком, тлушчам. Нехарчовая прадукцыя жывёлагадоўлі — скура, воўна, шчаціна — выкарыстоўваецца як сыравіна ў розных галінах гаспадаркі. Коні здаўна выкарыстоўваюцца чалавекам як цяглавая сіла.

Жывёлагадоўля ўзнікла ў глыбокай старажытнасці. Пачалася яна з прыручэння дзікіх жывёл. Дзякуючы іх прыручэнню чалавек ператварыўся з вандроўнага паляўнічага ў стэпавага жывёлавода, які качуе са сваімі статкамі, а пазней — у аселага земляроба, які мае сваё пастаяннае жыллё.



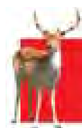


Мал. 217. Пароды свойскіх жывёл

Вялікая роля ў жыцці чалавека ***зверагадоўлі***, г. зн. развядзення на зверафермах каштоўных парод звяроў з мэтай атрымання пушніны і мяса. На пушных зверафермах нашай краіны разводзяць серабрыста-чорных і плацінавых лісіц, блакітных пясцоў, норак рознай афарбоўкі. У шэрагу зверагадоўчых гаспадарак вядзецца гадоўля напаўводнага паўднёваамерыканскага грызуна нутрыі, у якога прыгожае буравата-карычневае футра і смачнае мяса.

Некаторыя віды млекакормячых прыносяць шкоду гаспадарцы чалавека. Да іх адносяцца многія віды грызуноў, якія паядаюць і пашкоджваюць культурныя расліны і розныя віды сельскагаспадарчай прадукцыі. Яны ж з’яўляюцца пераносчыкамі шэрагу ўзбуджальнікаў небяспечных інфекцыйных захворванняў чалавека і свойскіх жывёл. Драпежныя млекакормячыя (ваўкі) нярэдка наносяць адчувальны ўрон жывёлагадоўлі, нападаючы на свойскую жывёлу.

Пералоў некаторых відаў каштоўных млекакормячых, пераўтварэнне і забруджванне чалавекам навакольнага асяроддзя ў ходзе гаспадарчай дзейнасці з’явіліся прычынай зніжэння колькасці шэрагу відаў млекакормячых. Пагроза поўнага знікнення з планеты навісла над многімі відамі жывёл.



У радзе краін, у тым ліку і ў Рэспубліцы Беларусь, распрацавана сістэма аховы дзікіх жывёл. Яна ўключае забарону або абмежаванне здабычы прамысловых звяроў, выкананне тэрмінаў і спосабаў палявання, ахову паляўнічых угоддзяў і г. д. Расце колькасць ахоўных тэрыторый (гл. форзац II), якія спрыяюць захаванню многіх відаў млекакормячых. Ствараецца сетка гадавальнікаў для развядзення рэдкіх відаў звяроў. У Чырвоную кнігу Рэспублікі Беларусь занесена 17 відаў млекакормячых: *еўрапейскі зубр, барсук, буры мядзведзь* (мал. 218) і інш.

Звычайная палятуха
Садовая соня
Малая вячэрніца
Еўрапейская рысь
Звычайны хамяк
Еўрапейскі зубр
Буры мядзведзь
Барсук

Мал. 218. Млекакормячыя Чырвонай кнігі Рэспублікі Беларусь





Еўрапейскі зубр — самы буйны прадстаўнік беларускай фаўны. Даўжыня цела да 3,5 м, маса самцоў 700—800 кг. Самкі меншыя — 400—600 кг. Жывуць статкамі. Кормяцца травяністай і дрэвавай раслiннасцю (летам за суткі самец можа з'есці 40—60 кг зялёнай масы). У Беларусі на тэрыторыях Бярэзінскага біясфернага запаведніка і Белавежскай пушчы пражывае каля 560 зуброў.

Барсук — млекакормячае сямейства куніцавых. Сустракаецца па ўсёй тэрыторыі Беларусі, але рэдка. Даўжыня цела 60—80 см, маса 8—10 кг. Рые разгалінаваную сістэму нор на глыбіні да 1,5 м і больш. Корміцца жабамі, насякомымі, грыбамі, карэнішчамі, ягадамі, жалудамі.

Буры мядзведзь — млекакормячае атрада драпежных. Самы буйны прадстаўнік гэтага атрада ў Еўропе. Даўжыня цела самцоў 190—230 см, маса да 280 кг; самак (адпаведна) 150—170 см і 130—150 кг. Усёедны. Медзведзяняты (1—3) нараджаюцца ў студзені—лютым масай 0,5 кг. Са снежня да красавіка спіць у берлагу, які робіць у густым ельніку сярод буралому. У Беларусі сустракаецца вельмі рэдка — зараз налічваецца каля 100 асобін.



1. Якая роля млекакормячых у прыродзе? **2.** Якое паходжанне маюць свойскія жывёлы? **3.** Якіх звяроў разводзяць на зверафермах? **4.** Якую шкоду чалавеку і яго гаспадарцы наносяць грызуны? **5.** Якія спосабы аховы дзікіх звяроў існуюць?

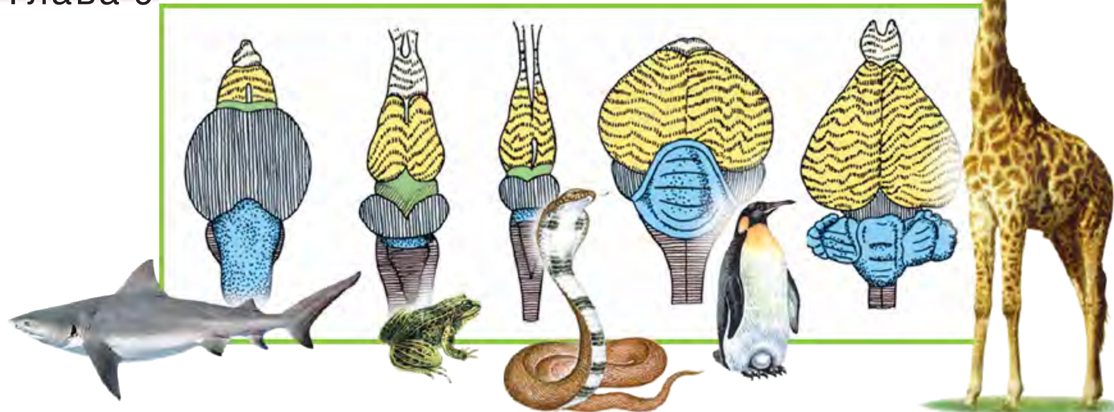


Асноўныя асаблівасці млекакормячых

1. Найбольш высокаарганізаваныя пазваночныя жывёлы.
2. Актыўна рухаюцца дзякуючы развітой мускулатуры, гнуткаму пазваночніку і канечнасцям, размешчаным пад тулавам.
3. Поласць цела раздзелена дыяфрагмай на грудную і брушную часткі.
4. Кормяцца разнастайнай ежай дзякуючы дыферэнцыяцыі зубоў на разцы, іклы і карэнныя.
5. Ператраўліванне ежы пачынаецца ў ротавай поласці пад дзеяннем ферментаў сліны.
6. Сэрца чатырохкамернае. Органы і тканкі забяспечваюцца артэрыяльнай крывёю.
7. Дыханне альвеалярнымі лёгкімі.
8. Цеплакроўныя жывёлы, якія маюць высокую і пастаянную тэмпературу цела.
9. Моцна развіта кара вялікіх паўшар'яў пярэдняга мозга, аб'ём галаўнога мозга вялікі.
10. Паводзіны складаныя, асабліва ў прыматаў.
11. Орган слыху складаецца з трох аддзелаў: вонкавага, сярэдняга і ўнутранага вуха. Развіта вушная ракавіна.
12. Нюх тонкі, зрок вострый.
13. Развіццё зародка адбываецца ў матцы. Пасля нараджэння дзіцяня выкормліваецца мацярынскім малаком.

Глава 9

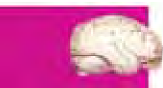
Эвалюцыя сістэм органаў жывёл



На працягу года вы вывучалі жывёл розных тыпаў, пазнаёміліся з асаблівасцямі іх будовы і працэсамі жыццядзейнасці, пачынаючы ад проста арганізаваных кішэчнаполасцевых да высокаарганізаваных хордавых. Гэта дазволіла вам пераканацца, што ў прыродзе пастаянна адбываўся працяглы працэс змен і ўскладнення арганізацыі жывёл — **эвалюцыйнае развіццё** жывых арганізмаў ад самых старажытных форм да сучасных. Змена будовы і працэсаў жыццядзейнасці жывёл адбывалася пад уплывам набыцця імі прыстасаванняў да выжывання ў зменлівых умовах асяроддзя.

Жыццё зарадзілася ў водным асяроддзі. Каб выйсці ў наземна-паветранае асяроддзе і асвоіць яго, жывёлам неабходна было, па-першае, развіць трывалы наземнага тыпу шкілет. Па-другое, покрыва павінна было прадухіляць высыханне цела, органы дыхання таксама павінны былі быць ахаванымі ад высыхання. Па-трэцяе, знешняе апладненне ў вадзе павінна было замяніцца на ўнутранае. Частка жывёл прыстасавалася да паразітычнага спосабу жыцця, страціла шэраг органаў пачуццяў і іншых структур, не патрэбных ім у гэтым асяроддзі. У выніку працяглай эвалюцыі адбылося спрашчэнне іх арганізацыі. Прыведзеныя прыклады паказваюць, што эвалюцыя жывёл ішла ў напрамку да набыцця адпаведнасці знешняй і ўнутранай будовы, а таксама працэсаў жыццядзейнасці асяроддзю пражывання.

Параўнанне асаблівасцей будовы і працэсаў жыццядзейнасці жывёл розных груп прадстаўлена ў табліцах 1 і 2. Матэрыял гэтых табліц дазволіць вам успомніць і асэнсаваць, якія прыстасаванні набылі жывёлы, асвойваючы розныя асяроддзі пражывання.



Табліца 1. **Параўнальная характарыстыка сістэм органаў**

Крытэрыі	**Кішэчнаполасцевыя**	**Плоскія чэрві**	**Круглыя чэрві**
1. Асяроддзе пражывання і спосаб жыцця	Водныя арганізмы. Прымацаваныя і плаваючыя	Водныя арганізмы, драпежнікі, паразіты жывёл і чалавека	Водныя, глебавыя арганізмы, паразіты жывёл і чалавека; шкоднікі раслін
2. Покрыва цела	Аднаслойны эпітэлій	Скурна-мускульны мяшок: кутыкула, эпітэлій, кальцавыя, касыя, падоўжныя мышцы	Скурна-мускульны мяшок: мнагаслойная кутыкула, эпітэлій, падоўжныя мышцы
3. Апорныя ўтварэнні	Апорная пласцінка — бесструктурная праслойка паміж вонкавым і ўнутраным слаямі	Парэнхіма	Поласцевая вадкасць, якая адыгрывае ролю гідрашкілета
4. Стрававальная сістэма	Кішэчная поласць: у паліпаў мешкападобная, у медуз — страўнік з сістэмай радыяльных і кальцавога каналаў. Стравaванне поласцевае і ўнутрыклетачнае	Два аддзелы кішэчніка: пярэдні і слепа замкнуты сярэдні. У стужачных кішэчнік рэдукаваны, ежу ўсмоктваюць варсінкамі паверхні цела з кішэчніка гаспадара	Кішэчнік — скразная трубка: ротавая поласць, глотка, сярэдні і задні аддзелы кішэчніка з анальнай адтулінай
5. Выдзяляльная сістэма	Адсутнічае. Прадукты абмену выдзяляюцца клеткамі цела ў ваду	Протанефрыдыяльная: сістэма разгалінаваных канальцаў з зорчатымі клеткамі на канцах	Парныя падоўжныя каналы з выдзяляльнай адтулінай
6. Крывяносная сістэма	Адсутнічае	Адсутнічае	Адсутнічае
7. Нервовая сістэма	Дыфузная: нервовыя клеткі ўтвараюць сетку ў вонкавым слоі	Ствалавая: парны галаўны гангліій і падоўжныя ствалы	Ствалавая: каляглотачнае нервовае кольца і падоўжныя нервовыя ствалы, якія ад яго адыходзяць

розных тыпаў беспазваночных жывёл



Кольчатыя чэрві	Малюскі	Членістаногія
Водныя, наземныя арганізмы. Рухомыя і прымацаваныя. Драпежнікі, раслінаедныя, паразіты	Большасць — водныя, радзей наземныя. Маларухомыя або прымацаваныя. Галаваногія — рухомыя. Драпежнікі, раслінаедныя	Водныя, глебавыя, наземныя, наземна-паветраныя арганізмы. Рухомыя. Спосабы кармлення і здабычы ежы разнастайныя
Скурна-мускульны мяшок: кутыкула, эпітэлій, кальцавыя, падоўжныя мышцы	Ракавіна, утвараемая эпітэліем мантыі. Актыўна плаваючыя жывёлы ракавіну страчваюць	Мнагаслойная хіцінізаваная кутыкула, якая выконвае ролю вонкавага шкілета
Перагародкі сегментаў і поласцевая вадкасць	Ракавіна, добра развітая ў маларухомых і прымацаваных формаў	Хіцінізаваная кутыкула — вонкавы шкілет. Служыць месцам прымацавання мышцаў, засцерагае ўнутраныя органы, надае форму целу. Перыядычна ліняюць
Складаецца з трох аддзелаў: пярэдні (рот, глотка, стрававод, валляк, страўнік), сярэдні і задні аддзелы кішэчніка	У двухстворкавых — фільтрацыйны спосаб жыўлення. Бруханогія і галаваногія маюць сківіцы і тарку ў глотцы. Ва ўсіх развіты печань, валляк, страўнік	Ротавы апарат утвораны відазмененымі членістымі канечнасцямі. Пярэдні аддзел кішэчніка дыферэнцыраваны: глотка, стрававод, страўнік. Печань развіта ва ўсіх, акрамя насякомых
У кожным сегменце па пары метанефрыдыяў	1-2 ныркі	Выдзяляльныя (зялёныя) залозы — у ракападобных; мальпігіевы сасуды — у павукападобных і насякомых
Замкнутая: спінны і брушны падоўжныя крывяносныя сасуды, злучаныя кальцавымі. Ролю сэрца выконваюць пульсуючыя ўчасткі сасудаў	Незамкнутая. У сэрцы 1-2 перадсэрдзі і жалудачак	Незамкнутая. Сэрца трубчастае, размешчана на спінным баку
Гангліянарная: каляглотачнае нервовае кольца і брушны нервовы ланцужок	Гангліянарная: 3—5 пар гангліяў, злучаных паміж сабой нервамі	Гангліянарная: каляглотачнае нервовае кольца і брушны нервовы ланцужок. Моцна развіты парны надглотачны ганглій — «мозг»



Крытэрыі	**Кішэчнаполасцевыя**	**Плоскія чэрві**	**Круглыя чэрві**
8. Размнажэнне	Палавое і бясполае (пачкаванне). Развіццё ў большасці зператварэннем. Лічынка планктонная	Гермафрадыты. Апладненне ўнутранае. Развіццё прамое (планарыя), у паразітаў — зператварэннем	Раздзельнаполыя. Апладненне ўнутранае. Развіццё зператварэннем

Табліца 2. **Параўнальная характарыстыка сістэм**

Крытэрыі	**Рыбы**	**Земнаводныя**
1. Асяроддзе пражывання і спосаб жыцця	Тоўшча вады марскіх і прэсных вадаёмаў. Рухомыя драпежнікі, усёедныя	Малярухомыя насельнікі двух асяроддзяў: наземнага (вільготнага) і прэсных вадаёмаў. Драпежнікі, ловяць рухомую ахвяру
2. Покрыва цела	Скура слізістая, пакрытая луской	Скура слізістая, голая
3. Мышачная сістэма	Прадстаўлена мышачнымі сегментамі тулаўнага і хваставога аддзелаў. Рух аднастайны	Дыферэнцыраваная на пучкі, развіты мышцы згінальнікі і разгінальнікі. Хадзьба, скачкі, плаванне
4. Шкілет	Унутраны: храстковы або касцявы. Чэрап (мазгавы і вісцэральны аддзелы), нерухома злучаны з пазваночнікам (два аддзелы: тулаўны і хваставы). Шкілет парных (грудныя, брушныя) і няпарных (спінны, хваставы, анальны) плаўнікоў	Унутраны: многа храстка, нетрывалы. Памеры жывёл невялікія. Чэрап рухома злучаны з пазваночнікам, які складаецца з чатырох аддзелаў: шыйнага, тулаўнага, крыжавога, хваставога. Плечавы і тазавы паясы, парныя пяціпальцыя пярэднія і заднія канечнасці рычажнага тыпу
5. Стрававальная сістэма	Ротавая поласць, стрававод, страўнік, дванаццаціперсная кішка, тонкі і тоўсты аддзелы кішэчніка. Залозы: падстраўнікавая, печань. Страваванне поласцевае	Падобная да рыб. У ротавай поласці рухомы язык. Развіты слінныя залозы, клаака



Працяг

Кольчатыя чэрві	Малюскі	Членістаногія
Палавое: раздзельнаполыя і гермафрадыты. Апладненне ўнутранае. Развіццё прамое або з ператварэннем	Палавое: раздзельнаполыя і гермафрадыты. Апладненне ўнутранае. Развіццё прамое або з ператварэннем	Палавое: раздзельнаполыя. Апладненне ўнутранае. Развіццё прамое або з ператварэннем

органаў класаў пазваночных жывёл

Паўзуны	Птушкі	Млекакормячыя
Наземнае асяроддзе цёплых рэгіёнаў. Актыўныя драпежнікі	Наземна-паветранае асяроддзе. Рухомыя, актыўныя жывёлы, здольныя да палёту	Наземна-паветранае, воднае, глебавае. Актыўныя, рухомыя жывёлы
Скура сухая, пакрыта рагавым покрывам. Лінька	Скура тонкая, сухая, пакрыта пер’ем	Скура тоўстая, эластычная, багатая на залозы
Моцна развіта, дыферэнцыраваная на пучкі. Развіты міжрэберныя мышцы	Дыферэнцыраваная на пучкі. Моцна развітыя грудныя, падключычныя і мышцы ног	Моцна дыферэнцыраваныя мышцы ва ўсіх аддзелах цела. Развіта дыяфрагма. Віды рухаў разнастайныя
Поўнасцю акасцянелы. У пазваночніку пяць аддзелаў: шыйны, грудны, паяснічны, крыжавы і хваставы. Канечнасці па баках тулава. Развіты рэбры, грудная клетка. У змей няма грудзіны, рэбры свабодныя. У чарапах пазваночнік (акрамя часткі шыйных і хваставых пазванкоў) зросся з панцырам	Косці тонкія, але трывалыя. Трубчастыя косці паветраносныя. Шыйны аддзел пазваночніка рухомы, астатнія — маларухомыя або зрасліся. Шкілет верхніх канечнасцей пераўтвораны ў крылы. Развіта дзюба. Ёсць цэўка	Косці трывалыя, пазваночнік рухомы. У шыйным аддзеле заўсёды сем пазванкоў. Канечнасці пад тулавам
Здабыча схопліваецца зубамі. Абагрэў сонечным цяплом актывізуе страваванне. Развілася сляпая кішка	Зубы адсутнічаюць. Развіты валляк. Страўнік двухкамерны. Кароткі тоўсты аддзел кішэчніка з клаакай. Ежа ператраўліваецца хутка	Зубы дыферэнцыраваны на разцы, іклы, карэнныя. У сліне ёсць стрававальныя ферменты. Развіта сляпая кішка Няма клаакі (акрамя першазвяроў)



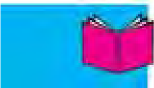
Крытэрыі	Рыбы	Земнаводныя
6. Дыхальная сістэма	Жабры (4 пары ў касцявых, 5—7 у храстковых рыб)	Жабры і скура ў лічынак і водных земнаводных; скура і лёгачныя мяшкі ў дарослых
7. Крываносная сістэма	Замкнутая, сэрца двухкамернае (перадсэрдзе і жалудачак), адзін круг кровазвароту. Цела забяспечваецца артэрыяльнай кроўю. Халаднакроўныя	Сэрца трохкамернае (два перадсэрдзі і жалудачак), два кругі кровазвароту: вялікі (тулаўны) і малы (лёгачны). Цела забяспечваецца змешанай кроўю. Абмен рэчываў нізкі. Халаднакроўныя
8. Выдзяляльная сістэма	Парныя тулаўныя ныркі, мачаточнікі, мачавы пузыр, мочаспускальны канал	Падобная да рыб, але мачаточнікі адкрываюцца ў поласць клаакі. З яе мача паступае ў мачавы пузыр, затым зноў у клааку, а з яе выводзіцца вонкі
9. Нервовая сістэма	Трубчастая. ЦНС — спінны і галаўны мозг з пяці аддзелаў: прадаўгаваты, мазжачок, сярэдні, прамежкавы, пярэдні мозг. Найбольш развіты мазжачок і сярэдні мозг	Падобная да рыб, але больш развіты пярэдні мозг, раздзелены на два паўшар'і. Мазжачок развіты слаба
10. Органы пачуццяў	Зрок (блізарукія, плоская рагавіца, шарападобны хрусталік). Слых (толькі ўнутранае вуха). Ёсць органы бакавой лініі, нюху, смаку	Зрок (бачаць рухомыя прадметы, рагавіца выпуклая, хрусталік дваякавыпуклы). Слых: унутранае і сярэдняе вуха са стрэмечкам і ўнутраным слыхавым праходам, унутранае вуха
11. Размнажэнне	Раздзельнаполыя. Апладненне знешняе, развіццё з ператварэннем. Лічынка з жаўточным мяшком, малёк з лускаватым покрывам і плаўнікамі	Раздзельнаполыя. Апладненне знешняе (у вадзе), развіццё з ператварэннем. Лічынка рыбападобная (апалонік)



Працяг

Паўзуны	Птушкі	Млекакормячыя
Развіты паветраносныя шляхі: трахея і бронхі, лёгкія ячэістыя	Лёгкія губчатыя. Ёсць паветраныя мяшкі. Пры палёце двайное дыханне: газаабмен на ўдыху і выдыху	Лёгкія альвеалярныя. Удзел дыяфрагмы ў акце ўдыху
Сэрца трохкамернае, у жалудачку няпоўная падоўжная перагародка. Дзве дугі аорты. Цела забяспечваецца змешанай кроўю, але з вялікім утрыманнем артэрыяльнай. Халаднакроўныя	Сэрца чатырохкамернае, ёсць правая дуга аорты. Цела забяспечваецца артэрыяльнай кроўю. Высокі ўзровень абмену рэчываў. Цеплакроўныя	Сэрца чатырохкамернае, ёсць левая дуга аорты. Цела забяспечваецца артэрыяльнай кроўю. Высокі ўзровень абмену рэчываў. Цеплакроўныя
Тазавыя ныркі. Мачаточнікі адкрываюцца ў клааку, а далей, як у земнаводных	Тазавыя ныркі. Мачавы пузыр адсутнічае. Мачаточнікі адкрываюцца ў клааку	Тазавыя ныркі, парныя мачаточнікі, мачавы пузыр, мочаспускальны канал
Больш развіты пярэдні мозг, у ім з'явіліся зачаткі кары. Ускладніліся паводзіны	Моцна развіты пярэдні мозг, на яго паверхні ёсць слой нервовых клетак. Добра развіты мазжачок. Паводзіны складаныя	Вялікія паўшар'і пярэдняга мозга пакрыты карой, у многіх складкаватай. Моцна развіты мазжачок. Паводзіны складаныя
Зрок дальназоркі, колеравы. Нюх востры	Востры зрок. Востры слых, з'явіўся вонкавы слыхавы праход	Добра развіты органы пачуццяў: зроку, слыху (развілася вушная ракавіна, тры слыхавыя костачкі ў сярэднім вуху), нюху, дотыку
Апладненне ўнутранае, адкладванне яец на сушы. Зародак развіваецца ў воднай абалонцы. Развіццё прамое	Апладненне ўнутранае, адкладванне яец у гнёзды, наседжванне. Развіццё прамое. Клопат аб патомстве (кармленне, абагрэў, навучанне)	Апладненне ўнутранае, развіццё ўнутрыўлоннае — у матцы. Кармленне зародка праз плацэнту. Жыванараджэнне (за выключэннем першазвяроў), ускормліванне дзіцянят малаком. Клопат аб патомстве

Слоўнік тэрмінаў і паняццяў



Апладненне — зліццё мужчынскай і жаночай палавых клетак — гамет, у выніку якога ўтвараецца з і г о т а, здольная развівацца ў новы арганізм. Апладненне ляжыць у аснове палавога размнажэння і забяспечвае перадачу спадчынных прымет ад бацькоў патомкам.

Бакавая лінія — сукупнасць спецыяльных скурных органаў пачуццяў, якія лінейна размешчаны па баках цела ў рыб, лічынак і дарослых земнаводных, якія пастаянна жывуць у вадзе. Забяспечвае арыентацыю жывёл у вадзе.

Брушны нервовы ланцужок — частка вузлавой нервовай сістэмы большасці кольчатых чарвей і членістаногіх. Складаецца з парных гангліяў (вузлоў), размешчаных на брушным баку кожнага сегмента і злучаных паміж сабой у ланцужок.

Вывадкавыя птушкі — птушкі, у якіх да 35 % аб'ёму яйца складае жаўток, таму птушаняты вылупліваюцца цалкам развітымі, пакрытымі густым пухам, з расплюшчанымі вачамі і адкрытымі слыхавымі праходамі. Адразу ж пасля вылуплівання птушаняты пакідаюць гняздо, паколькі здольны хадзіць або бегаць, накіроўваючыся за бацькамі, многія могуць карміцца самастойна (цецерукі, дрофы, гагары, гусі, страусы).

Выдзяленне — вывядзенне з арганізма канечных прадуктаў абмену рэчываў, лішку вады, солей. Пры распадзе бялкоў і іншых азотзмяшчальных злучэнняў утвараюцца таксічныя рэчывы — аміяк, мачавіна і мачавая кіслата, якія падлягаюць вывядзенню з арганізма.

Галавагрудзі — аддзел цела членістаногіх, які ўтвараецца ў выніку зліцця сегментаў галавы і грудзей у павукападобных і многіх ракападобных.

Галаўны мозг — пярэдні аддзел цэнтральнай нервовай сістэмы пазваночных жывёл, размешчаны ў поласці чэрапа. Уключае аддзелы: прадаўгаваты мозг, мазжачок, сярэдні, прамежкавы і пярэдні мозг. Ажыццяўляе кантроль і рэгуляцыю функцый арганізма, утварэнне ўмоўных рэфлексаў, складаных формаў паводзін.

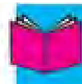
Гангліі — нервовыя вузлы, утвораныя скопішчамі нервовых клетак.

Гемалімфа — вадкасць, якая цыркулюе ў незамкнутай крываноснай сістэме малюскаў і членістаногіх. Функцыі: транспарт газаў, пажыўных рэчываў, канечных прадуктаў метабалізму і ахоўная.

Гермафрадыт — арганізм, для якога характэрна наяўнасць у адной асобіне аднačасова мужчынскай і жаночай палавых сістэм.

Гетэратрофны тып кармлення — кармленне гатовымі арганічнымі рэчывамі жывёльнага і расліннага паходжання.

Глотка — частка стрававальнага тракту паміж ротавай поласцю і стравaводам. Асноўная функцыя — правядзенне ежы шляхам прапіхвання або ўсмоктвання.



Гняздо — пабудова, якую робяць жывёлы для вывядзення патомства, часовага або пастаяннага пражывання.

Грамадскія насякомыя — насякомыя, якія жывуць сумесна адной калоніяй і маюць самыя складаныя формы прыроджаных паводзін. Сумеснае пражыванне заснавана на ўзаемасувязі і кааперацыі паміж яе членамі. Яны ажыццяўляюць сумесны клопат аб патомстве, размеркаванне абавязкаў у калоніі паміж спецыяльнымі групамі (кастамі) асобін. Прадстаўнікамі з'яўляюцца пчолы, восы, мурашкі, тэрміты.

Двухбаковая сіметрыя — тып будовы, пры якім праз цела жывёлы можна правесці толькі адну плоскасць сіметрыі, якая дзеліць яго на дзве палавіны (правую і левую), якія дакладна адлюстроўваюць адна адну.

Друзы — масавыя скопішчы двухстворкавых малюскаў, якія вядуць прымацаваны спосаб жыцця (вустрыц, мідый, дрэйсен). Утвараюцца шляхам асядання і прымацавання іх лічынак на розных субстратах (камянях, скалах, падводных прадметах).

Дыфузная нервовая сістэма ўтворана нервовымі клеткамі зорчатай формы, якія сваімі адросткамі звязаны паміж сабой, утвараючы раўнамерную сетку. Характэрна для кішэчнаполасцевых.

Жаберныя шчыліны — адтуліны ў глотцы, праз якія праходзіць вада, якая дастаўляе раствораны кісларод да танкасценных газаабменных паверхняў (ланцэтнікі) або жабраў (рыбы).

Жабры — органы газаабмену водных жывёл. Прадстаўлены разнастайнымі паводле паходжання вырастамі (скурнымі або эпітэліяльнымі) на розных участках цела, пранізанымі сеткай крывяносных сасудаў, праз тонкія сценкі якіх адбываецца абмен газамі (O_2 і CO_2) з водным асяроддзем.

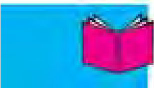
Жыванараджэнне — спосаб узнаўлення патомства, пры якім зародак развіваецца ў мацярынскім арганізме і корміцца непасрэдна ад яго (многія акулы і скаты, гупі, мечаносцы, некаторыя рапухі, саламандры, яшчаркі і змеі, а таксама пераважная большасць млекакормячых).

Замкнутая крывяносная сістэма характарызуецца тым, што кроў у ёй рухаецца выключна па сасудах (артэрыях, венах, капілярах). Выхад крыві з сасудаў адбываецца толькі ў выніку парушэння іх цэласнасці. Характэрна для кольчатых чарвей, хордавых.

Замкнуты кішэчнік утвораны толькі двума аддзеламі: пярэднім і слепазамкнутым сярэднім (плоскія чэрві). Задняга аддзела кішэчніка і ануса няма. Рот служыць не толькі для заглынання ежы, але і для выдалення непераатраўленых рэштак.

Каляглотачнае нервовае кольца ўтвараецца парнымі надглотачнымі (часам вельмі зблiжанымі) і падглотачнымі гангліямі, злучанымі паміж сабой нер-

вовымі перамычкамі. Характэрна пераважна для кольчатых чарвей і членістаногіх.



Калясардэчная сумка — трывалы злучальнатканкавы мяшок, які акружае сэрца некаторых беспазваночных (малюскаў, членістаногіх) і ўсіх пазваночных жывёл.

Канчатковы (асноўны) гаспадар — арганізм, у якім паразіт дасягае палавой спеласці і размнажаецца палавым спосабам (чалавек — для бычынага цэпеня, буйная рагатая жывёла — для пячоначнага смактуна).

Клаака — расшыраная канцавая частка задняга аддзела кішэчніка ўсіх земнаводных, паўзуноў, птушак, а таксама яйцакладучых млекакормячых, якая выходзіць вонкі. У яе адкрываюцца пратокі выдзяляльнай і палавой сістэм.

Клешчавы энцэфаліт — запаленчае захворванне галаўнога мозга. Выклікаецца вірусам, пераносчыкам якога ў Беларусі з'яўляецца сабачы клешч і некаторыя віды іксодавых кляшчоў. Гэта — прыродна-ачаговае захворванне.

Клопат аб патомстве — складаныя формы паводзін жывёл, якія забяспечваюць захаванне патомства на розных стадыях яго развіцця. Праяўляецца ў выношванні і ахове яец і ікры, будаўніцтве гнёздаў, нораў і іншых сховішчаў для патомства, а таксама ў забеспячэнні маладых асобін ежай, іх выхаванні і ахове. Характэрны для грамадскіх насякомых, статкавых і чародных пазваночных.

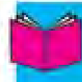
Круг кровазвароту — замкнутая сістэма сасудаў, па якой ажыццяўляецца рух крыві. Для водных хордавых жывёл, якія дыхаюць з дапамогай жабраў, характэрны адзін круг кровазвароту. Два кругі кровазвароту — малы (лёгачны) і вялікі (тулаўны) — маюць жывёлы з лёгачным дыханнем (земнаводныя, рэптыліі, птушкі, млекакормячыя).

Крываносныя сасуды: а р т э р ы і — сасуды, па якіх кроў рухаецца ад сэрца. Па в е н а х кроў цячэ да сэрца ад органаў і тканак. Тонкія сасуды — к а п і л я р ы — утвораны аднаслойным эпітэліем, праз які адбываецца абмен растворанымі газамі, дастаўляюцца пажыўныя рэчывы, з тканак і органаў выдаляюцца канечныя прадукты жыццядзейнасці.

Кутыкула — ахоўнае шчыльнае ўтварэнне на паверхні клетак эпітэліяльнай тканкі. Развіта ў чарвей і членістаногіх.

Лінька — працэс змены (абнаўлення) шчыльнай хіцінізаванай кутыкулы ў членістаногіх, рагавога покрыва ў рэптылій, пёравага покрыва ў птушак і валасяного покрыва ў млекакормячых.

Мальпігіевы сасуды — органы выдзялення наземных членістаногіх (павукападобных і насякомых). Маюць выгляд тонкіх трубачак, якія слепа замкнуты на ўнутраным канцы і адкрываюцца ў прасвет кішэчніка на мяжы паміж яго сярэднім і заднім аддзеламі.



Мантыя — вялікая скурная складка, якая акружае цела малюскаў. Функцыі: выдзяляе ракавіну, утварае мантыйную поласць, у некаторых бруханогіх малюскаў выконвае функцыю лёгкага.

Метанефрыдыі — органы выдзялення кольчатых чарвей.

Нагашчупальцы — другая пара галавагрудных канечнасцей павукападобных, якая выконвае ў розных прадстаўнікоў функцыі захоплівання і ўтрымлівання здабычы (скарпіёны), здрабнення ежы (павукі), дотыку, у самцоў павукоў — апладненне.

Незамкнутая крывяносная сістэма — рух крыві (гемалімфы) адбываецца як па сасудах, так і па-за імі (у поласці цела, шчылінападобных участках некаторых тканак). Уласціва малюскам і членістаногім.

Нервовая трубка — цэнтральны аддзел нервовай сістэмы хордавых жывёл. У тулаўным аддзеле яна прадстаўлена спінным мозгам, у галаўным аддзеле расшырана і ўтварае галаўны мозг.

Нервовыя ствалы характэрны для плоскіх і круглых чарвей. Яны ўтвораны скопішчамі нервовых клетак і злучаны паміж сабой нервовымі перамычкамі.

Павуцінныя барадаўкі — відазмененыя канечнасці брушнога аддзела цела павукоў. Яны размяшчаюцца на ніжняй канечнасці паверхні брушка ў выглядзе двух-трох пар бугаркоў, пакрытых валаскамі і пранізаных трубкападобнымі пратокамі шматлікіх павуцінных залоз.

Пазакішэчнае страваванне характарызуецца ўвядзеннем у цела ахвяры страваўвальных сокаў і далейшым усмоктваннем мускульнай глоткай напаўператаранай кашкі. Характэрна для павукоў.

Пазваночнік — восевы шкілет пазваночных жывёл, які складаецца з касцявых і храстковых элементаў — пазванкоў, аб'яднаных у аддзелы (у рыб — тулаўны і хваставы, у земнаводных — шыйны, тулаўны, крыжавы і хваставы, у паўзуноў, птушак і млекакормячых — шыйны, грудны, паясніцны, крыжавы, хваставы).

Паразітызм — тып узаемаадносін паміж арганізмамі розных відаў, пры якім адзін з іх (паразіт) выкарыстоўвае другога (гаспадара) у якасці асяроддзя пражывання і крыніцы ежы, а таксама цесна звязаны з ім у сваім жыццёвым цыкле.

Партэнагенез — адна з формаў палавога размнажэння, пры якой развіццё зародка адбываецца з неаплодненай яйцаклеткі (адсюль другая назва — нявіннае размнажэнне).

Парэнхіма — тканка, клеткі якой запаўняюць прастору паміж унутранымі органамі і сценкай цела ў плоскіх чарвей, некаторых п'явак і малюскаў. Парэнхіма выконвае апорную, транспартную і назапашвальную функцыі. Забяспечвае працэсы рэгенерацыі.



Пачкаванне — адна з формаў бясполага размнажэння, пры якой дачыныя асобіны ў выглядзе нарасці (почкі) утвараюцца з тканак мацярынскай асобіны. Распаўсюджана сярод кішэчнаполасцевых і некаторых іншых груп жывёл.

Паясок — участак покрыва цела малашчацінкавых кольчатых чарвей і п'явак са шматлікімі слізістымі і бялковымі залозамі, добра бачны ў чарвей у перыяд размнажэння. Выдзяляемая залозамі паяска слізістая муфтачка спаўзае праз галаўны аддзел чарвяка, па дарозе прымаючы ў сябе яйцаклеткі і сперматазоіды. У ёй адбываецца апладненне. Слізь муфтачкі ўтварае яйцавы кокан, у якім развіваюцца маладыя асобіны.

Паясы канечнасцей — частка шкілета пазваночных жывёл, якая злучае пярэднія і заднія канечнасці з восевым шкілетам. Пояс пярэдніх канечнасцей (плечавы пояс) складаецца з парных лапатак, каракоідаў і ключыц, а пояс задніх канечнасцей (тазавы пояс) — з парных тазавых касцей. Кожная тазавая косць утворана падуздышнай, сядалішчнай і лабковай касцямі, якія зрасліся.

Пералётныя птушкі — птушкі, у якіх тэрыторыі гнездавання і зімовак раздзелены значнай адлегласцю, якую яны пралятаюць, не затрымліваючыся на доўгі перыяд (гракі, ластаўкі, стрыжы, буслы, зязюлі, гусі і інш.).

Пералёты птушак — штогадовыя, адносна далёкія перамяшчэнні птушак з тэрыторыі гнездавання на тэрыторыю зімовак з вяртаннем хоць бы часткі птушак назад. Пералёты птушак — біялагічнае прыстасаванне да сезонных змен кліматычных умоў і іншых фактараў (наяўнасць або адсутнасць даступнай ежы, адкрытай вады, месцаў для будавання гнёздаў, змена працягласці светлавога дня, паніжэнне тэмпературы і г. д.).

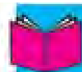
Плавальны пузыр — няпарны або парны полы танкасценны орган большасці касцявых рыб, запоўнены газамі. Развіваецца як выраст задняй часткі стрававода. Асноўная функцыя — гідрастатычная: пры яго расшырэнні ўдзельная маса цела рыбы змяншаецца (рыба ўсплывае), пры сціскання — павялічваецца (рыба апускаецца глыбей).

Плаўнікі — органы руху і рэгуляцыі становішча цела водных жывёл. Развіты ў бесчарапных, рыб, лічынак земнаводных.

Плацэнта (дзіцячае месца) — орган, які звязвае арганізмы маці і зародка ў перыяд унутрыўлоннага развіцця ў некаторых беспазваночных і многіх хордавых, у тым ліку амаль ва ўсіх млекакормячых. У пазваночных жывёл праз плацэнту да зародка з крыві мацярынскага арганізма паступаюць кісларод і пажыўныя рэчывы, а з зародка выдаляюцца прадукты распаду і вуглякіслы газ.

Полімарфізм — наяўнасць у межах аднаго віду асобін, якія рэзка адрозніваюцца абліччам і не маюць пераходных формаў. Пры наяўнасці дзвюх роз-

ных формаў у межах віду з'ява называецца **дымарфізмам** (палавы дымарфізм). Прыклады полімарфізму: лічынкі і гермафрадытныя асобіны ў смактуноў розных пакаленняў; дарослыя асобіны круглых чарвей; трутні, матка і рабочыя пчолы.



Прамежкавы гаспадар — арганізм, у якім праходзіць пэўны перыяд развіцця лічынкі (свіння — для цэпеня ўзброенага), магчыма бясполае размнажэнне (балацянік — для пячоначнага смактуна), але не адбываецца палавога размнажэння.

Прамое развіццё — гэта паслязародкавае развіццё, пры якім маладая жывёла не мае лічынкавых органаў і мала адрозніваецца ад дарослых арганізмаў, таму ў працэсе развіцця толькі павялічваецца ў памерах і паступова становіцца дарослай. Прамое развіццё характэрна для жывёл розных сістэматычных груп (многіх нематод, галаваногіх малюскаў, некаторых насякомых, большасці пазваночных).

Прахадныя рыбы — экалагічная група рыб, якія ажыццяўляюць нераставыя міграцыі з мораў у рэкі або з рэк у моры. Міграцыі ўласцівы ласосепадобным, асетрападобным, рачным вуграм. Здольны адаптавацца да моцных ваганняў салёнасці вады. У сувязі з вялікімі затратамі энергіі перад міграцыяй назапашваюць рэзервовыя рэчывы (галоўным чынам, тлушч).

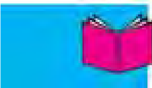
Птушанятавыя птушкі — птушкі, у якіх маса жаўтка ў яйцы адносна малая і да моманту вылуплівання птушаняці расходуецца амаль поўнасцю. Птушаняты з'яўляюцца на свет сляпымі, бездапаможнымі, недаразвітымі, голымі або злёгку пакрытымі пухам, няздольнымі самастойна карміцца. Яны маюць патрэбу ў старанным доглядзе бацькоў і доўгі час застаюцца ў гняздзе. Да гэтай групы адносяцца ўсе вераб'іныя, дзятлападобныя, голубападобныя, драпежныя птушкі і інш.

Радыяльная сіметрыя — тып будовы цела жывёлы, пры якім усе органы шматразова паўтараюцца па радыусах вакол падоўжнай восі. Праз падоўжную вось цела гэтых жывёл можна правесці некалькі плоскасцей сіметрыі, якія раздзеляць яго на часткі, што дакладна адлюстроўваюць адна адну. Характэрна для кішэчнаполасцевых.

Раздзельнаполыя жывёлы — віды жывёл, у якіх ёсць самцы і самкі, якія часта адрозніваюцца не толькі будовай палавой сістэмы, але і шэрагам іншых прымет (памеры цела, афарбоўка, дадатковыя структуры, якія забяспечваюць аплладненне, клопат аб патомстве і да т. п.). Гэтыя адрозненні атрымалі назву палавога дымарфізму.

Раскідана-вузлавая нервовая сістэма — тып арганізацыі нервовай сістэмы малюскаў, прадстаўлены парнымі гангліямі, размешчанымі ў розных частках цела і злучанымі паміж сабой падоўжнымі і папярочнымі нервовымі перамычкамі.

Зыходна ёсць пяць пар гангліяў: галаўныя, нажныя, мантыйныя, жаберныя і вісцэральныя (унутранасныя).



Рэдукцыя — спрашчэнне, змяншэнне памераў органаў і тканак аж да поўнай страты органа або яго функцыі ў працэсе індывідуальнага або гістарычнага развіцця арганізмаў. Напрыклад, рэдукцыя крылаў у некаторых паразітычных насякомых (вошы), кіля на грудзіне ў бегаючых птушак (страусы), вачэй у крата ў сувязі з падземным спосабам жыцця і інш.

Сегменты — участкі цела, якія маюць аднолькавую будову, размешчаны ўздоўж падоўжнай восі і паўтараюцца на працягу ўсяго або амаль усяго цела. З такіх аднолькавых кольцападобных сегментаў складаецца цела кольчатых чарвей (адсюль і назва тыпу). У больш высокаарганізаваных беспазваночных жывёл падобныя сегменты ўтвараюць аддзелы цела, якія адрозніваюцца марфалагічна і функцыянальна (галава, грудзі, брушка ў членістаногіх).

Семяннікі — мужчынскія палавыя залозы, у якіх утвараюцца сперматазоіды.

Сімбіёз — сумеснае жыццё дзвюх або больш асобін розных відаў, у ходзе якога абодва партнёры (сімбіёнты) або адзін з іх атрымліваюць перавагі ад сумеснага жыцця.

Сістэматыка — раздзел біялогіі, які распрацоўвае класіфікацыю арганізмаў, сістэму размеркавання іх па сістэматычных групах, што адлюстроўвае іх родасныя ўзаемаадносіны. Адной з мэт сістэматыкі з'яўляецца ўстанаўленне роднасці паміж рознымі арганізмамі і высвятленне іх магчымага паходжання.

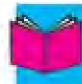
Сістэматычныя групы, або **таксоны**, — групы жывёл, якія валодаюць пэўнымі ступенямі роднасці і наяўнасцю шэрагу агульных рыс будовы і развіцця (род, сямейства, атрад, клас, тып).

Скурна-мускульны мяшок — гэта сукупнасць покрыўнага эпітэлія і мускулатуры, утворанай складанай сістэмай мышачных валокнаў (кальцавых, касых і падоўжных). Характэрны для чарвей.

Сэрца — орган крывяноснай сістэмы, скарачэнні якога забяспечваюць рух крыві або гемалімфы па сасудах.

Фасетачныя вочы (насякомыя, ракападобныя) складаюцца з мноства асобных вочак — фасетак. У дарослых асобін колькасць фасетак у складаным воку можа быць велізарнай: у пакаёвай мухі — да 4000 фасетак, у некаторых жукоў і стракоз — да 25 000.

Фільтратары — жывёлы, якія жывуць у вадзе і ўлоўліваюць здабычу або арганічную завісь шляхам прапускання масы вады праз спецыяльныя прыстасаванні (кітовы вус, фільтрацыйны апарат дафній, лічынак насякомых, жабры двухстворкавых малюскаў і інш.).



Халаднакроўныя жывёлы — жывёлы, якія атрымліваюць цяпло пераважна са знешняга асяроддзя, у сувязі з чым тэмпература іх цела, хуткасць працэсаў жыццядзейнасці, актыўнасць залежаць ад тэмпературы асяроддзя пражывання. Да гэтай групы належаць усе беспазваночныя і хордавыя жывёлы, за выключэннем птушак і млекакормячых.

Хіцінізаваная кутыкула — вонкавы шкілет (экзашкілет) членістаногіх. Параўнальная па трываласці з металам. Напрыклад, мяжа трываласці кутыкулы каля 10 кг/ мм^2, а сталі — 100 кг/ мм^2, але сталь у 7 разоў цяжэйшая. Акрамя механічнай аховы, хіцінізаваная кутыкула забяспечвае ненамакальнасць покрыва і перашкаджае празмернаму выпарэнню вады: служыць месцам прымацавання мускулатуры, ахоўвае ўнутраныя органы, надае форму целу членістаногіх. У час галадання і лінькі з'яўляецца крыніцай ежы, удзельнічае ва ўтварэнні органаў пачуццяў, высцілае трахеі і часткі іншых органаў. Пігменты кутыкулы забяспечваюць разнастайнасць афарбоўкі членістаногіх, у тым ліку і ахоўнай.

Хорда — унутраны шкілет у выглядзе падоўжнага пругкага храсткападобнага стрыжня, пакрытага шчыльнай абалонкай. Выконвае апорную функцыю, садзейнічаючы падтрыманню формы цела. Ёсць ва ўсіх зародкаў хордавых жывёл, а ў дарослых у значнай меры замяшчаецца больш трывалымі касцявымі ўтварэннямі — пазванкамі, якія фарміруюць пазваночнік. У бесчарапных і некаторых груп рыб (асятровыя, дваякадыхаючыя) захоўваецца на працягу ўсяго жыцця.

Цеплакроўныя жывёлы — жывёлы, якія маюць адносна пастаянную тэмпературу цела, паколькі іх арганізм сам здольны выпрацоўваць цяпло ў ходзе працэсаў метабалізму, захоўваць і рэгуляваць яго. Да гэтай групы належаць толькі птушкі і млекакормячыя.

Чарнільны мяшок, або **чарнільная залоза**, — орган большасці галаваногіх малюскаў (васьміногаў, кальмараў, каракаціц). Складаецца з залозістай часткі і рэзервуара, дзе ўтвараецца і назапашваецца сакрэт, які ўтрымлівае зярняты чорнага або карычневага пігменту. Выконвае ахоўную функцыю. Пры небяспецы малюск выстрэльвае змесцівам рэзервуара, і ў вадзе ўтвараецца цёмнае воблака, якое хавае малюска. Напрыклад, каракаціца за 5 секунд афарбоўвае вакол сябе ваду аб'ёмам 5500 л.

Членістыя канечнасці — першыя складаныя канечнасці членістаногіх, сваім паходжаннем звязаныя з лопасцепадобнымі бакавымі вырастамі цела многашчацінкавых кольчатых чарвей. У членістаногіх яны пераўтвараюцца ў органы пачуццяў (антэны), ротавыя апараты рознага тыпу, служаць для перамяшчэння ў розных асяроддзях пражывання, а таксама выкарыстоўваюцца пры размнажэнні і праяўленні клопату аб патомстве.

Шкілет — сукупнасць костак і храсткоў (у пазваночных), якія складаюць апору цела і выконваюць ахоўную функцыю.



Яечнікі — жаночыя палавыя залозы, у якіх утвараюцца яйцаклеткі.

Яйцавыя абалонкі — сакратуюцца клеткамі палавых шляхоў самкі. Да іх адносяцца студзяністыя яйцавыя абалонкі малюскаў, рыб і земнаводных, а таксама бялковыя абалонкі і пакрываючая іх звонку трывалая шкарлупавая або скурыстая абалонка ў насякомых, галаваногіх малюскаў, акул, паўзуноў і птушак.

Яйцажыванараджэнне — спосаб узнаўлення жывёламі патомства, пры якім зародак развіваецца ў целе маці і часта вызваляецца ад яйцавых абалонак да адкладкі яйца або адразу пасля яе. Пры яйцажыванараджэнні зародак не атрымлівае ад маці дадатковых пажыўных рэчываў. Уласціва многім відам насякомых (мухі), рыб і паўзуноў (многія яшчаркі, звычайная гадзюка, марскія змеі, некаторыя вужы). Яйцажыванараджэнне садзейнічае лепшаму выжыванню патомства.

ЗМЕСТ

Ад аўтараў . . . 3

Глава 1. **Агульная характарыстыка жывёл і іх разнастайнасць**

§ 1. Заалогія — навука аб жывёлах . . . 4
§ 2. Класіфікацыя і значэнне жывёл . . . 8

Глава 2. **Тып Кішэчнаполасцевыя**

§ 3. Прэснаводны паліп гідра . . . 10
§ 4. Разнастайнасць кішэчнаполасцевых і іх значэнне . . . 15

Глава 3. **Тып Плоскія чэрві**

§ 5. Клас Раснічныя чэрві . . . 19
§ 6. Паразітычныя плоскія чэрві . . . 21

Глава 4. **Тып Круглыя чэрві, або Нематоды**

§ 7. Аскарыда чалавечая — прадстаўнік круглых чарвей . . . 26
§ 8. Круглыя чэрві — паразіты чалавека, жывёл і раслін . . . 29

Глава 5. **Тып Кольчатыя чэрві**

§ 9. Клас Малашчацінкавыя чэрві. Дажджавы чарвяк . . . 33
§ 10. Разнастайнасць і значэнне кольчатых чарвей . . . 38

Глава 6. **Тып Малюскі**

§ 11. Бруханогія малюскі . . . 42
§ 12. Двухстворкавыя і галаваногія малюскі . . . 45
§ 13. Разнастайнасць і значэнне малюскаў . . . 49

Глава 7. **Тып Членістаногія**

§ 14. Агульная характарыстыка тыпу Членістаногія . . . 54
§ 15. Клас Ракападобныя . . . 58
§ 16. Разнастайнасць і значэнне ракападобных . . . 62
§ 17. Клас Павукападобныя . . . 66
§ 18. Разнастайнасць павукападобных . . . 69
§ 19. Клас Насякомыя. Распаўсюджанне і знешняя будова . . . 73
§ 20. Унутраная будова насякомых . . . 77
§ 21. Размнажэнне і развіццё насякомых . . . 81
§ 22. Атрады насякомых з няпоўным ператварэннем . . . 83
§ 23. Атрады насякомых з поўным ператварэннем . . . 86
§ 24. Роля насякомых у прыродзе . . . 90
§ 25. Насякомыя — шкоднікі раслін . . . 93
§ 26. Насякомыя — паразіты чалавека і жывёл, пераносчыкі ўзбуджальнікаў захворванняў . . . 98
§ 27. Прыручаныя насякомыя. Пчалаводства. Ахова насякомых . . . 100

Глава 8. **Тып Хордавыя**

§ 28. Агульныя прыметы хордавых. Бесчарапныя . . . 105
Надклас Рыбы . . . 108

§ 29. Асяроддзе пражывання. Знешняя будова, шкілет і мускулатура рыб 108
§ 30. Органы цела рыб і іх функцыі 112
§ 31. Нервовая сістэма, органы пачуццяў і паводзіны рыб 115
§ 32. Размнажэнне і развіццё рыб 117
§ 33. Разнастайнасць і гаспадарчае значэнне рыб 120
Клас Земнаводныя, або Амфібіі 126
§ 34. Асяроддзе пражывання, знешняя будова і шкілет земнаводных . . . . —
§ 35. Сістэма ўнутраных органаў земнаводных. Нервовая сістэма. Размнажэнне і развіццё 129
§ 36. Паходжанне, разнастайнасць, роля земнаводных у прыродзе 134
Клас Паўзуны, або Рэптыліі 137
§ 37. Месцы пражывання, спосаб жыцця і знешняя будова. Кармленне і дыханне паўзуноў . . . . —
§ 38. Унутраная будова і размнажэнне паўзуноў 141
§ 39. Паходжанне, разнастайнасць і значэнне паўзуноў 143
Клас Птушкі 149
§ 40. Знешняя будова. Покрыва цела. Шкілет. Перамяшчэнне птушак . . . . —
§ 41. Будова сістэм унутраных органаў птушак 154
§ 42. Нервовая сістэма, органы пачуццяў і паводзіны птушак. Размнажэнне і развіццё птушак 157
§ 43. Сезонныя з'явы ў жыцці птушак. Паходжанне птушак 161
§ 44. Птушкі лесу. Балотныя, вадаплаўныя і каляводныя птушкі. Птушкі адкрытых месцапражыванняў 165
§ 45. Драпежныя птушкі. Птушкі культурных ландшафтаў і гарадскога асяроддзя 169
§ 46. Роля птушак у прыродзе і іх значэнне для чалавека. Птушкагадоўля 172
Клас Млекакормячыя, або Звяры 175
§ 47. Асаблівасці знешняй будовы млекакормячых. Шкілет і мышачная сістэма . . . . —
§ 48. Стрававальная, дыхальная і крывяносная сістэмы млекакормячых 181
§ 49. Выдзяляльная і нервовая сістэмы. Размнажэнне і развіццё млекакормячых 184
§ 50. Паходжанне млекакормячых. Падкласы Першазвяры і Сапраўдныя звяры. Атрады Сумчатыя, Насякомаедныя, Рукакрылыя 187
§ 51. Атрад Грызуны. Атрад Драпежныя 191
§ 52. Атрады Парнакапытныя, Няпарнакапытныя, Ластаногія, Кітападобныя, Прыматы 195
§ 53. Значэнне млекакормячых у прыродзе і ў жыцці чалавека 201

Глава 9. **Эвалюцыя сістэм органаў жывёл**

Параўнальная характарыстыка сістэм органаў розных тыпаў беспазваночных жывёл 206
Параўнальная характарыстыка сістэм органаў класаў пазваночных жывёл 208
Слоўнік тэрмінаў і паняццяў 212

Вучэбнае выданне

Камлюк Лілія Васільеўна
Шалапёнак Алена Сямёнаўна

БІЯЛОГІЯ

Вучэбны дапаможнік для 8 класа
агульнаадукацыйных устаноў
з беларускай мовай навучання

3-е выданне, дапоўненае

Заг. рэдакцыі *В. Г. Бехціна*. Рэдактар *А. У. Ліцвіновіч*. Афармленне *Е. Э. Агуновіч, А. Н. Філіпёнак, В. А. Ярашэвіч*. Мастацкія рэдактары *Л. У. Паўленка, А. А. Валатовіч*. Тэхнічны рэдактар *Г. А. Дудко*. Карэктары *Т. М. Вядзернікава, З. М. Грышэлі, Д. Р. Лосік, В. С. Бабеня, Г. В. Алешка*.

Падпісана ў друк 27.07.2010. Фармат $70 \times 90^1/_{16}$. Папера афсетная. Гарнітура літаратурная. Афсетны друк. Умоўн. друк. арк. 16,38 + 0,29 форз. Ул.-выд. арк. 13,62 + 0,48 форз. Тыраж 23 767 экз. Заказ .

Выдавецкае рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства
«Народная асвета» Міністэрства інфармацыі Рэспублікі Беларусь.
ЛИ № 02330/0494083 ад 03.02.2009.
Пр. Пераможцаў, 11, 220004, Мінск.

Рэспубліканскае ўнітарнае прадпрыемства
«Мінская фабрыка каляровага друку».
ЛП № 02330/0494156 ад 03.04.2009.
Вул. Каржанеўскага, 20, 220024, Мінск.

____

(Назва і нумар школы)

Навучальны год	Імя і прозвішча вучня	Стан вучэбнага дапаможніка пры атрыманні	Адзнака вучню за карыстанне вучэбным дапаможнікам
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			